



# Att dimensionera problemet med kemikalier i varor - dimensioner och indikatorer

Sverker Molander

Miljösystemanalys

Chalmers Tekniska Högskola

Göteborg, december 2009

CHEMITECS REPORT P1-D1

ESA Rapport 2009:1

**ChEmiTecs**



CHEMITECS PUBLICATION SERIES REPORT P1-D1

# **Att dimensionera problemet med kemikalier i varor**

-

## **dimensioner och indikatorer**

SVERKER MOLANDER

Miljösystemanalys

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, december 2009

Rapport ESA 2009:1

## Att dimensionera problemet med kemikalier i varor - dimensioner och indikatorer

© Sverker Molander, 2009

ChEmiTecs publication P1-D1

Miljösystemanalys, Chalmers Tekniska Högskola, Rapport 2009:1, ISSN 1404-8167

ChEmiTecs

ChEmiTecs is a research program funded by the Swedish EPA. The program's goal is to improve the understanding of emissions of organic substances from articles and to clarify and determine the magnitude of this problem. The program aims to support development of Swedish and EU management programs to minimise risks from harmful substances. The program started in December 2007 and will proceed until December 2012. Participating organisations and organisation representatives are:



Swedish Environmental Protection Agency

(Funding organisation)

[www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

IVL The Swedish Environmental Research Institute Ltd

Tomas Rydberg (Programme manager)

[tomas.rydberg@ivl.se](mailto:tomas.rydberg@ivl.se)

Jeanette Green (Communications manager)

[jeanette.green@ivl.se](mailto:jeanette.green@ivl.se)

Stockholm University

Åke Bergman

[ake.bergman@mk.su.se](mailto:ake.bergman@mk.su.se)

Royal Institute of Technology

Christina Rudén

[cr@infra.kth.se](mailto:cr@infra.kth.se)

Umeå University

Peter Haglund

[peter.haglund@chem.umu.se](mailto:peter.haglund@chem.umu.se)

Chalmers University of Technology

Sverker Molander

[sverker.molander@chalmers.se](mailto:sverker.molander@chalmers.se)

Chalmers Tekniska Högskola, 2009



## Innehållsförteckning

Inledning - problemets natur.....	5
Dimensionering.....	5
Indikering.....	6
Rapportens syfte .....	7
Bakgrund.....	8
Risken för spridning och effekter av kemikalier i varor.....	8
Något om arbetet med definitionen av varor i Chemitecs .....	9
Något om begreppet ”risk” .....	10
System i fokus.....	10
Metod.....	12
Indikatorer .....	14
Befintliga indikatorer.....	14
Föreslagna indikatorer.....	24
Indikering i kedjan från kemiska ämnens förekomst i varor till deras effekter.....	24
Indikering av första ordningens respons - riskuppfattning .....	46
Indikering av andra ordningens respons - riskreducerande åtgärder.....	48
Referensgruppens bedömning av indikatorerna.....	65
Kort diskussion och rekommendationer.....	66
Referenser .....	68

## Befintliga indikatorer och nya förslag

Indikatorer relaterade till kemikalierisker i de svenska miljömålen (Nr 1- 13).....	14
1. Allergiframkallande kemiska produkter .....	14
2. CMR-ämnen i varor .....	15
3. Ekologisk animalieproduktion.....	15
4. Ekologiskt odlad mark.....	16
5. Kravmärkt mjölk .....	16
6. Förorenade områden.....	17
7. Hälsofarliga kemiska produkter.....	17
8. Konsumenttillgängliga kemiska produkter .....	18
9. Miljöföroreningar i modersmjölk.....	18
10. Miljöledningssystem.....	19
11. Nickelallergi.....	19
12. Växtskyddsmedel.....	20
13. Växtskyddsmedel i ytvatten .....	20
Indikatorer relaterade till kemikalierisker från litteraturen (Nr 14 – 15).....	21
14. MEG equivalents.....	21
15. Förekomst av farliga ämnen i produkter.....	21
Indikering av drivkrafterna till risker med kemiska ämnen i varor (Nr 16 - 22).....	25
16. Konsumentvaruflöde i Sverige.....	25
17. Bruttonationalprodukt i Sverige.....	25
18. Antal rapporterade substanser i produktregistret .....	25
19. Varulivslängd.....	26
20. ”Rebound” .....	26
21. Alternativtillgång .....	27
22. ”Hanteringsmönster”.....	27
Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor (Nr 23 - 27).....	29
23. ”Kemikaliefara” .....	29
24. ”Varufara” .....	30
25. Total massa av farliga substanser i varor .....	31
26. Antal bekymmersamma varor .....	32
27. ”Volym vara” .....	32
Indikering av emissioner (Nr 28 - 32).....	33
28. Emissionsbenägenhet .....	33
29. Andel ämnen i varor vilka kan emitteras .....	34
30. ”Åldring” .....	34
31. Emmitterad mängd farlig substans.....	35
32. ”Flöde” .....	36

Indikering av exponering (Nr 33 - 36).....	37
33. ”Halt”.....	37
34. Exponerade innevånare i Sverige.....	38
35. Exponering.....	39
36. Exponeringskänslighet.....	39
Indikering av negativa effekter (Nr 37 - 40).....	39
37. Antalet påverkade människor.....	40
38. Kronisk effekt.....	41
39. ”Må dåligt”.....	42
40. Samlad potentiell effekt.....	43
Indikering av hälso- och miljöeffekternas värde (Nr 41 - 43).....	44
41. ”Samhällets kostnader”-indikator.....	44
42. Skadeskuld.....	44
43. Skadeåterställandekostnad.....	44
Indikering av riskperception och medvetenhet (Nr 44 - 46).....	46
44. Oroad andel av befolkningen.....	46
45. Riskmedvetenhet.....	47
46. ”Hur stor andel bryr sig?”.....	47
Indikering av förutsättningar för åtgärder - allmänt (Nr 47 - 50).....	48
47. Mängd vetenskaplig information.....	48
48. Emissionsdatatillgång.....	49
49. Informationssökningstid.....	49
50. Betalningsvillighet.....	49
Indikering av förutsättningar för åtgärder i varukedjan (Nr 51 - 52).....	51
51. Andel kompetenta företag.....	51
52. Andel av varor med information om emissionsfaktor.....	51
Indikering av förutsättningar för åtgärder hos myndigheter (Nr 53).....	51
53. Handläggningsskapacitet.....	51
Indikering av åtgärder i varukedjan (Nr 54 - 66).....	53
54. Andel innehållsdeklarerade varor.....	53
55. Upphandlingseffekt.....	53
56. Informationsspridning (i varukedjan).....	54
57. Konsumentköpsundvikande.....	54
58. Ansvarsindikator.....	55
59. Inköparutbildning.....	55
60. Utbildningseffektivitet (i företag).....	57
61. Lagkravskostnader.....	57
62. Antal substitutioner.....	58
63. Riskundvikandekostnad (havda kostnader).....	59
64. Kostnader för ”larmrapporter”.....	59



65.	Tillsynsaktivitet – andel tillsynsärenden som visar på överträdelse .....	60
66.	”Preventionsindikator” .....	60
Indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder (Nr 67 - 73).....		60
67.	Antal tillsynsärenden.....	60
68.	”Informationskrav” .....	61
69.	Informationsspridning (från myndigheter).....	61
70.	Utbildningseffektivitet (hos myndigheter).....	62
71.	Kunskapsnivå hos myndigheter .....	62
72.	Lagimplementeringskostnader.....	63
73.	Antal reglerade kemiska substanser .....	63

## Inledning - problemets natur

Problemet med kemikalier i varor behöver dimensioneras. Frågeställningen är en av utgångspunkterna för forskningen inom ChEmiTecs-programmet. Men för att göra det behöver vi förstå mer om problemets natur och vad en ”dimensionering” kan innebära. För några av de viktigaste svårigheterna ligger just i att beskriva problemet. Handlar det om kemiska ämnen? Om varorna de finns i, om varornas användning eller om olika människors olika uppfattningar om kemiska risker? Eller handlar det om vem som skall ta ansvar för riskerna eller om vem som tar riskerna eller vem som utsätts för dem?

Den kanske största svårigheten med dimensioneringen är att problemet är abstrakt - man kan inte ta på ett problems storlek eftersom det har att göra med människors uppfattningar. Dessutom är problemet abstrakt på olika sätt eftersom det inte bara är frågan om att problemet kan uppfattas på flera olika sätt, utan också om att det inte finns något direkt sätt att entydigt beskriva problemet och därmed inte *ett* sätt att mäta det. Det finns flera dimensioner. Alla vet till exempel att det kommer vatten ur kranen när man lyfter spaken eller vrider på ratten, de flesta vet att den kemiska beteckningen för vatten är H<sub>2</sub>O, och att detta betecknar två väteatomer och en syreatom som slagit sig ihop i en vattenmolekyl. Men det är inte många som har en ens ungefärlig uppfattning om storleksordningen på vattnets kretslopp genom natur och samhälle. Och det är, som med problemet med kemiska ämnen, problematiskt att hitta ett enda sätt att mäta vattenflödet i ekosystemen.

När man på ett motsvarande sätt försöker beskriva det flöde av kemikalier som förs genom samhället i form av kemiska produkter och kombinerade i varor av olika slag blir det än mer komplicerat – bara att försöka greppa mängden av olika kemiska substanser och hur de på olika sätt satts samman till olika varor öppnar oändliga perspektiv: samhällets ämnesomsättning innehåller åtminstone 20000-40000 kemiska substanser – potentiellt många fler, och det finns åtminstone 20000 typer av varor, vilkas användningsområden återfinns i högspecialiserad industritillverkning, i teknisk utveckling, i processindustrier och i vanliga hushåll. Det svenska samhällets samlade materialflöde är i storleksordningen hundratals miljoner ton årligen – det mesta visserligen i form av ”bulkiga” råvaror som malm, trä och grus – men ca 3 miljoner ton utgörs av import av andra produkter (ex vis möbler) medan 2,4 miljoner ton exporterades av samma varukategorier. Det är detta flöde av varor genom samhället som utgör förutsättningen för att kemiska ämnen kan frisättas och så småningom nå fram till, och kanske skada, människor och miljö på olika spridningsvägar.

## Dimensionering

En av de centrala frågeställningarna gäller alltså ”dimensioneringen” av problemet med kemikalier i varor. Och som mått på detta räcker det inte med de flödesmått som nämndes ovan – 3 Mton import och 2,4 Mton export av ”övriga varor” är knappast ett bra mått på problemets storlek eftersom det inte säger något om varken effekter eller möjliga åtgärder eller kopplingen mellan dem.

Att dimensionera ett miljöproblem innebär analytiskt åtminstone två saker: dels att man försöker avgöra vilka ”dimensioner” det handlar om dels att man sedan försöker fastställa mätetal – siffror med enheter – för var och en av dimensionerna. Eftersom

dimensioneringen handlar om att mäta en abstrakt storhet är det inte frågan om en enkelt mätbar fysikalisk storhet, även om man kan försöka identifiera mätbara storhet med bäring på problemet så blir de bara indirekta mått på problemets storlek - ”proxies” eller en variabel som får representera det man egentligen är ute efter. Vi behöver alltså utreda vilka de olika ”dimensionerna” kan vara och hur vi sedan, för var och en av dem kan hitta mätetal eller ”indikatorer” d v s meningsfulla siffror som representerar dimensionen i fråga och som kan vara användbara, på ett eller annat sätt, för någon av de många aktörer som tillverkar, hanterar, använder eller reglerar kemikalier och de produkter där de återfinns.

## Indikering

Indikatorer bör ha ett tydligt syfte som handlar dels om vad indikatorn skall representera dels om vad den skall användas till och vem som är mottagare av informationen. Det är här det blir tydligt att det finns kopplingar mellan indikatorerna och åtgärder för att motverka eller reducera problemet ifråga. I sammanhanget med kemikalier i varor blir det frågan om att konstruera indikatorer som vänder sig till ett antal olika målgrupper vilka på olika sätt och på olika samhällsnivåer kan bidra till att minska problemets storlek.

Möjligheterna att åtgärda problematiken är utspridda längs den ”värdekedja” (eng. value-chain), eller ”försörjningskedja” (eng. supply chain), som utgörs av de företag och enskilda som tillverkar, förpackar, säljer, använder, återanvänder och hanterar avfallet från produkter. Dessutom finns det ett antal aktörer som påverkar värdekedjan indirekt – myndigheter av olika slag och de politiker som skapar lagarna som myndigheterna tillämpar. Eftersom frågeställningen är så vid inkluderas olika slags användare, bl a den stora grupp otydligt definierade användare som betecknas ”konsumenter” eller ”allmänhet”. Det finns helt klart åtgärder som denna stora grupp kan vidta varför det kan vara av stort värde att konstruera indikatorer som kan användas i en kommunikation med allmänheten. Det finns också svårigheter med att konstruera indikatorer som vänder sig till allmänheten eftersom kraven på enkelhet och tydlighet ökar när förväntningarna på förkunskaper måste begränsas. När det gäller andra grupper med en stor bakgrundskunskap som t ex myndighetsexperter och fackfolk inom företagen så kan frågan snarare bli den omvända; eftersom det finns en mycket stor kompetens kan kraven på specificitet och sofistikerad drivs långt, kanske för långt.

Dessutom för att syftet skall mötas krävs att ett antal olika krav kan uppfyllas utöver relevans för mottagaren och en god matchning mellan indikator och målgrupp. Det måste vara möjligt att skaffa den bakgrundsinformation som krävs för att få fram indikatorns siffervärden. Det handlar om tillgång på data, vilket i sin tur är kopplat till kostnaderna för att samla denna information, vilket i sin tur hänger ihop med hur ofta som indikatorvärdena skall uppdateras och hur ”viktig” indikationen upplevs. De praktiska sidorna av indikatorkonstruktionen är alltså kopplad till uppbyggnad av organisation för datainsamling, bearbetning och presentation av indikatorernas värden. På den här nivån handlar det alltså om hur kostnader fördelas och vem som betalar.

För att beskriva samhällets materialflöden har det utvecklats metoder som går tillbaka på nationalekonomiska tankegångar – där det finns ett flöde av pengar finns det ofta ett flöde av material (men inte alltid jfr den finansiella sektorn). Det finns också sedan länge ett välutvecklat system för att samla in, bearbeta och presentera ett stort antal data till indikatorer med huvudsakligen ekonomisk koppling. Utan tvekan behöver dessa kompletteras med ytterligare miljörelevanta indikatorer vid sidan av dem som redan finns

sedan ett par decennier tillbaka och som fokuserat de större emissionsflödena, (t ex koldioxid, kväve, svavel) och de till dem kopplade miljöproblemen (klimat, övergödning, försurning). Ett sådant arbete pågår i Sverige i och med miljömålen och de till dem kopplade indikatorerna men sannolikt behöver detta indikatorsystem utvecklas för att kunna möta de behov som samhällets kemikaliehantering ställer.

Som antyds i introduktionen finns många olika frågeställningar och därmed också många olika uppfattningar vilka i sin tur är mer eller mindre tydligt kopplade till olika tänkbara åtgärder. Den inledande enkäten inför referensgruppsmötet, och själva mötet speglade detta väl. Det material som kommit in är mycket rikt och arbetet med att skapa en struktur med avseende på dimensionering och indikatorer för detta har inletts genom den här rapporten. För att ytterligare koppla samman åtgärdsförslag och indikatorer krävs ytterligare arbete.

## **Rapportens syfte**

Rapporten avser att redovisa det aktuella läget inom ChEmiTecs gällande identifiering av dimensioner och indikatorer och peka på de möjligheter – och svårigheter – som är förknippade med att dimensionera problemet med emissioner av kemiska ämnens från varor och produkter.

## Bakgrund

### Risken för spridning och effekter av kemikalier i varor

Under mycket lång tid har vi människor känt till att vissa växter varit farliga att äta – giftiga. Det har varit självklart att inte äta vad som helst och i historien finns det gamla belegg för användning av växter både för läkedom och för att förgifta. Denna dubbelhet vid användning av växter (mat/läkedom respektive giftighet) har en modern motsvarighet i den kemiska industrin. Dess expansion under de senaste 150 åren är både en följd av vetenskapliga resultat och en ökande efterfrågan på kemiska produkter. Men expansionen har också lett till ett ökande behov av att hantera de oönskade sidoeffekterna, som är en följd av en kraftigt ökad produktion, mätt i ton, och ett snabbt ökande antal kemiska substanser.

Under de senaste decennierna har vår förståelse av problemen med giftiga ämnen ökat snabbt. Ofta genom en växelverkan mellan grundvetenskapliga landvinningar, teknisk utveckling och behovet av regleringar för att skydda människor och miljö. De grundläggande tankegångarna för att förstå ”gifter”, deras spridning och verkan på människor och ekosystem är gediget grundad på en orsak-verkan modell som utvecklats inom flera vetenskaper och på senare år har insikter från olika fält börjat kopplas samman.

Utvecklingen av den orsak-verkan-kedjan som utgör grundmodellen för vår förståelse av vad som händer från det att ett potentiellt farligt kemiskt ämne släpps ut (emitteras) tills att det har sin giftverkan inne i en organism – t ex en människa, mört eller maskros – grundas på konkreta laboratorieexperiment och kemiska analyser, observationer i miljön och mer eller mindre sofistikerade matematiska modeller för att länka ihop dessa. Bidrag från många vetenskapsområden – toxikologi, ekotoxikologi, miljökemi, hydrologi, meteorologi m fl - utgör alltså basen för det pussel som läggs när man försöker bilda sig en uppfattning om ”risken” som är förknippade med ett särskilt kemiskt ämne.

Ett viktigt inslag i grundmodellen är inhämtat från (eko-)epidemiologin och innebär att det krävs en påvisbar koppling mellan orsaker och verkningar - mellan ett ämnes förekomst och dess effekter. Först då kan man anse det visat att det just är ämnet X som orsakar verkan Y. Att göra kopplingen på ett fullt ut godtagbart sätt i ett konkret fall kräver oftast mycket omfattande studier av de olika mekanismer som hakar i varandra längs kedjan från utsläpp till effekt. Det här kravet innebär att det endast är i ett mycket litet antal fall med specifika ämnen och utsläppssituationer som strikt naturvetenskapligt genomförda studier lett fram till en helt säkerställd koppling mellan ett visst ämne och vissa effekter. I de allra flesta fall måste vi nöja oss med ganska stora osäkerheter, och då kan det ändå vara frågan om situationer där man kunnat mäta och observera direkt.

Ofta, som t ex när det gäller den fråga ChEmiTecs-programmet bearbetar, handlar det istället om framåtsyftande och mer generella ansatser – dvs det handlar inte om ett specifikt ämne i en speciell utsläppssituation där det geografiska området är definierat och där direkta mätningar är möjliga. Den generella och framåtsyftande frågeställningen försvårar platsspecifika studier eftersom det rör sig om alltför många tänkbara ämnen och alltför många olika emissions- och exponeringssituationer, analysen är tekniskt möjlig men ekonomisk omöjlig på grund av kostnader för att genomföra modellutveckling och

datainsamling. Istället får man använda sig av de matematiska modeller som utvecklats för att beskriva kemiska ämnens spridning och effekter, vilka grundar sig på ämnets inneboende kemiska egenskaper och på de effekter som observerats under förenklade förhållanden i laboratorieskala eller som mätts upp under liknande betingelser i ekosystem. I båda fallen uppstår en osäkerhet till följd av en extrapolering från det uppmätta eller observerade till det generella ospecifika fallet. Modellerna har utvecklats för att ge stöd till de myndigheter som reglerar kemikalieanvändningen och är del av en omfattande procedur för riskanalys av kemiska ämnen som utarbetats inom EU.

Inom ramen för den procedur som tagits fram inom den Europeiska Unionen, och som för närvarande utvecklas under den nya kemikalie lagstiftningen REACH, finns ett stort antal förslag på mätningar och beräkningar för att beskriva olika delar av den orsak-verkan-kedja som börjar med kemikalietillverkning och slutar med ett ämnes eventuella förekomst och effekter i miljön. Dessa mätningar och beräkningar belyser olika sidor av det sammansatta riskbegreppet, de är indikatorer, men nästan uteslutande av ett annat slag än de som kan användas för att dimensionera problemets storlek, däremot kan flera av dem bidra med olika delsvår.

Avsikten med de indikatorer som behandlas i den här rapporten är att användas i "dimensioneringen" av problemet eller för att representera någon viktig aspekt av samhällets kemikaliehantering. De är baserade på insamling av förslag från olika intressenter i ChEmiTecs. Några föreslogs initialt från forskarhåll, några har kommit fram i den inledande enkäten samt under referensgruppen storgruppsession. Eftersom arbetsformen i storgrupp inte medgav en djupare bearbetning är några av de förslagen knappast lämpade för den ovan redovisade orsak-verkan-kedjan, vilken kan ses som en "risk-dimension", utan snarare för någon annan dimension, om de överhuvudtaget kan utvecklas till lämplig entydighet eftersom det varit svårt att tolka förslagens innebörd.

## **Något om arbetet med definitionen av varor i Chemitecs**

Under arbetet i ChEmiTecs har behovet av att definiera begreppet "vara" aktualiserats vid ett flertal tillfällen och några olika förslag har förts fram.

REACH definitionen på vara ("article") syftar till att avgränsa den aktuella lagstiftningens verkningsområde och är alltså en juridisk snarare än en teknisk/vetenskaplig definition. Definitionen som lyder "vara: ett föremål som under produktionen får en särskild form, yta eller design, vilken i större utsträckning än dess kemiska sammansättning bestämmer dess funktion." har alltså ett stort mått av otydlighet och definitionen har också gett upphov till rättsliga processer som ännu inte är avgjorda inom EU. Det är inte lätt att bestämma när form, yta, design bestämmer funktionen i större utsträckning än den kemiska sammansättningen. Detta gör att definitionen behöver tolkas, något som alltså ännu inte ägt rum inom ramen för implementeringen av lagstiftningen. Man kan i och för sig tänka sig att definitionen med tiden kommer att klargöras genom olika rättstvister, men detta har alltså inte ägt rum och i grunden är det från tekniskt/naturvetenskapligt håll endast i vissa fall möjligt att hänföra olika faktorer kvantifierbara inverkan på ett samlat resultat - ljudet från en motorcykel beror av många faktorer bl a på motorns utformning, varvtalet, ljuddämparna etc - men utan bränsle blir det inget ljud. Hur skall man dra gränsen mellan vad som är bestämmande för när det *är mer* form, design eller yta än kemisk sammansättning som påverkar funktionen, särskilt som detta behöver äga rum i ett

sammanhang där det inte handlar om en given funktion? En vara kommer sannolikt i REACH-definitionen att bestämmas till stor utsträckning i relation till funktionen. "Varor" kommer att uppstå vid olika stadier längs förädlingskedjan och därför är REACH-definitionen inte möjlig att använda i ett livscykelperspektiv, där t ex även återvinningssteg hanterar "varor".

Inom ekonomi finns flera varudefinitioner, den vanligaste inom makroekonomi innefattar endast fysiska (berörbara) produkter vilka kan levereras till en köpare och som innebär att ägarskapet överförs från säljare till köpare. Detta är till skillnad från tjänster - som också är "nyttor" vilka kan innefattas i en varudefinition - allt som handlas på en marknad kan alltså innefattas i en varudefinition. Eftersom ChEmiTecs handlar om kemiska ämnen i varor verkar den lämpligaste definitionen av "vara" utifrån ett dimensioneringsperspektiv utgöras av "fysiska produkter som handlas på en marknad". Den här definitionen innefattas dessutom av statistisk terminologi och datainsamling vilket gör det i princip möjligt att koppla ihop den datainsamling som pågått under lång tid för att möjliggöra beskrivningar av det ekonomiska systemet med det databehov som finns beträffande ChEmiTecs modellutveckling.

## Något om begreppet "risk"

Definitionen av begreppet "risk" har varit, och är, under diskussion både vetenskapligt och i andra sammanhang. En vanlig definition är att "risken är sannolikheten för att något oönskat skall inträffa". Den oönskade händelsen behöver vara väl specificerad liksom de olika ingående stegen för att en kvantitativ riskanalys skall vara möjlig.

En annan definition, mer otydlig eftersom den är beroende av underliggande inte alltid klara grundförutsättningar, har att göra med att man kopplar samman risk/icke-risk med ett särskilt gränsvärde - vid en lägre halt föreligger inte risk medan det gör det när man passerat gränsvärdet. Det är alltså snarast frågan om en antingen-eller situation än en sannolikhet.

Det finns ytterligare förslag när det gäller definitionen och en vanlig definition innebär att man kombinerar en sannolikhet för en viss händelse med en uppskattning av konsekvensernas "storlek". En sådan risk-definition leder till att man får en sammanblandning av två olika kategorier - en som är möjlig att mer entydigt beskriva i termer av väl specificerade händelser och sannolikheter för sådana förändringar av en yttre, fysisk, verklighet och en annan kategori som är relaterad till uppfattningar av värden hos olika individer eller grupper. De svårigheter som uppstår när man sätter samman dessa två, sinsemellan mycket olika, kategorier kan man undvika genom att inte låta risk-definitionen innefatta konsekvenserna av den inträffade händelsen. I den här rapporten används inte denna sammanblandning utan det är en konsekvensexkluderande definition av "risk" som kommer användas.

## System i fokus

Den frågeställning som en "dimensionering" innebär medför också att man behöver bilda sig åtminstone en preliminär uppfattning om vad dimensioneringen hänför sig till. I det här fallet - där frågan berör storleken på problemet med kemiska ämnen i varor/artiklar - behöver man alltså fundera på vilket eller vilka system det kan vara frågan om. Är storleken på problemet något som hänför sig till ett materialflöde, är det storleken av en

problemuppfattning, alltså något som hänför sig till människors uppfattning av ett problem (dvs en egenskap hos ett socialt system), eller är det storleken av ett dataförsörjningsproblem vilket i så fall är förknippat med ett informationssystem? Valet av dimensioner - dvs en av aspekterna på dimensioneringsfrågan - är nära knutet till vilket system det är som är i fokus. I ChEmiTecs används flera olika perspektiv eftersom programmet studerar flera olika system - inte bara det system som utgörs av samhällets varuflöden och emissioner från dem - även om det är den fysiska basen för frågeställningen. Forskningsutmaningen, och de förknippade svårigheterna som kommer med de olika systemperspektiven *och i kombinationerna av dem*, ligger bland annat i att överbrygga olika uppfattningar om vad som är frågan; vilket system som är i fokus. För att öka möjligheterna att överväga olika adekvata åtgärder är det angeläget att försöka hantera den ökade komplexiteten som kommer med fler perspektiv och att inte - vilket är lätt gjort - nöja sig med traditionella synsätt.

Nedan följer några försök att definiera de olika ingående systemen som indikatorerna hänför sig till. Den går tillbaka på en (konstgjord) uppdelning av det sammelsurium av smådelar och kopplingar mellan dem som är vår verklighet. Alla har vi en mer eller mindre genomtänkt uppfattning om vad som är "natur", "teknik" och "samhälle" och man kan fundera länge på vad som är kärnan i dessa begrepp och när de börjar lappa över varandra. Systemdefinitionerna nedan försöker kringgå detta problem genom att både omfatta mer specifika och mer överlappande definitioner.

**Natursystem** - delarna är rent fysiska och har en egen, från människan helt fristående, existens. "Naturen" innehåller fysikalisk-kemiska (abiotiska) och biologiska (biotiska, levande) delar eller delsystem (entiteter). Interaktioner/relationer består huvudsakligen av energi- och materialflöden.

**Naturvetenskapligt-tekniskt system** - delarna i systemet är rent fysiskt materiella, men av olika slag, dvs av människan skapade ting (artefakter) ingår jämte natursystemdelar. Människan är alltså en del av den fysikaliska naturen. Det gäller då rent materiella betraktelser av människor som delar i ett energi- och materialflödessystem. Människan ryms emellertid inte inom de paradigmen som naturvetenskaperna och de flesta teknikvetenskaper erbjuder vilket behöver hanteras inom ett annat system (se nedan).

**Tekniskt system** - består uteslutande av artefakter och till dem kopplade energi- och materialströmmar.

**Socio-tekniskt system** - här spelar människan och hennes symbolhanteringsförmåga allt större roll, systemet består av människor och av människan medvetet tillverkade och kontrollerade saker och ting (artefakter). Syftet med dessa är att öka nyttan av olika handlingar - verktyg underlättar bearbetningen av olika material, hus och transportinfrastruktur är mycket stora artefakter som möjliggör människors vistelse i ett ofördelaktigt klimat och transport av gigantiska materialflöden som människan avlänkat för sina syften. Människans verksamhet sträcker sig också till att omforma landskap för sina syften. Interaktioner/relationer är fortfarande i mångt och mycket energi- och materialströmmar, men information och kommunikation spelar en stor roll i det här systemet. Därför är informationssystem en intressant underavdelning vars syfte är att utöka och underlätta kommunikationen mellan människor. Informationstekniken snabbar på och utökar möjligheterna till kommunikation - men den hjälper nödvändigtvis inte människor förstå eller omsätta information till handling, dvs till att ändra vår hantering av energi- och materialströmmarna.



**Socialt system** - det sociala systemet utgörs av människor och deras inbördes relationer. Det hela handlar uteslutande om kommunikation och informationsflöden mellan människor. Ofta är deras uppfattning om och tolkningar av den fysiska verkligheten avgörande för deras handlingar gentemot varandra, och inte minst när det gäller handlingar inom det socio-tekniska systemet.

Det kan vara värt att påpeka att sönderläggningen av den komplexa verklighet som vi är inbäddade i kan göras på flera olika sätt och att det försök som gjorts här vilar på den kulturbundna tradition vi lever i. Poängen med analysen är alltså att den möjligen kan hjälpa oss att hantera den övergripande frågeställningen med dimensioneringen och bidra till utvecklingen av förslag på åtgärder. Analys kan stödja syntes som kan leda till handling.

## Metod

Den grundläggande frågan är alltså hur går man tillväga för att identifiera dimensioner/aspekter och mätetal/indikatorer?

Den använda metoden är en hybrid av enkätmetodik, samverkan med aktörer och avnämare samt en annan del som vilar på en analys av inkomna svar och synpunkter samt en begränsad litteraturstudie beträffande kemikaliehanteringsindikatorer.

I en enkät som skickades ut till referensgruppsmötets presumtiva deltagare 2008-04-29 aktualiserades problemställningen med kemikalier i varor och deltagarnas synpunkter på detta och på ev lösningar efterfrågades. Svaren på enkäten flöt in under de första veckorna i maj.

Inför och under det första mötet med ChEmiTecs referensgrupp presenterades frågeställningen med "dimensioneringen". I ett förberedelsematerial som sändes ut 2008-05-16 presenterades frågeställningen jämte ett antal föreslagna "aspekter" (dimensioner), och i anslutning till dem några tänkbara indikatorer. Under referensgruppsmötet togs frågeställningen med dimensioner och indikatorer upp i en presentation och de olika dimensionerna togs också upp till behandling både i storgrupp och i mindre grupper. Nedan följer dels korta bakgrundsbeskrivningar till de olika dimensionerna/aspekterna dels en sammanställning av förslagen på indikatorer jämte en kortfattad analys av dem.

Analysen innebär en preliminär tolkning och bedömning av förslagen till indikatorer med avseende på ett försök att tolka vad indikatorförslaget representerar dvs att försöka identifiera ett specifikt objekt i det studerade systemet - indikatorer beskriver egenskaper hos ett objekt, ibland kallade attribut, så när meteorologer anger temperatur så är det oftast luftens temperatur - luft är objekt och temperatur är attribut.

För vart och ett av indikatorförslagen har olika egenskaper hos den föreslagna indikatorn behandlats. I Tabell 1 finns en sammanställning av dessa egenskaper som sammantaget utgjort en "analysram" för de olika förslagen och som syftar till att få jämförbarhet mellan de olika förslagen.

Föreliggande rapport är inte en fullständig genomgång av alla tänkbara perspektiv/dimensioner eller indikatorer. Det ligger i sakens natur att det inte är möjligt eftersom det inte kan uteslutas att ytterligare perspektiv, frågor och möjliga svar kan skapas i den pågående diskussionen. Bara antalet indikatorer bär syn för sägen – 73 stycken – det finns många sätt att se på frågeställningen.

Den huvudsakliga strukturen har inspirerats av de indikatorramverk som används såväl nationellt som internationellt inom miljöområdet. Ett välanvänt ramverk är det s k DPSIR-

ramverket som används inom EUs miljöindikatorsystem (EEA, 2000). Ramverket använder sig av grundbegreppen *drivkrafter* (D, samhälleliga faktorer som kan leda till miljöproblem t ex antalet individer kopplade till VA-system), *påverkan* (pressure, P) dvs den fysikaliska påverkande agenten exempelvis kan man indikera mängden utsläppt kväve, *status* (S, tillståndet i miljön t ex halten kväve i kusthaven), *inverkan* (impact, I; skadan som uppstått på ett skyddsobjekt exvis ytan av syrefria botten i Östersjön till följd av övergödning). Slutligen ingår i ramverket samhällets respons (R, t ex investering i kväverening).

**Tabell 1 Egenskaper använda för att beskriva existerande och inkomna förslag på indikatorer.**

Här anges ett namn på/en beteckning av indikatorn ifråga

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system, objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i>
Följande olika systembeteckningar används: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Natursystem</li> <li>2. Naturvetenskapligt-tekniskt system</li> <li>3. Tekniskt system</li> <li>4. Socio-tekniskt system</li> <li>5. Socialt system</li> <li>6. Informationstekniskt system</li> </ol> <p>Tolkning av vad den föreslagna indikatorn representerar – Vilket <b>objekt</b> avses? Vilken egenskap hos objektet (<b>attribut</b>) söker indikatorn beskriva? Vilken eller vilka <b>preciseringar</b> av objektet eller attribut kan behövas för att indikatorn skall vara (eller bli mer) entydig (eller tydlig)? Vilka <b>förutsättningar</b> behöver vara uppfyllda för att indikatorn skall fungera?</p>
<b>Målgrupp/er</b>
Tolkning av vilken som är den huvudsakliga målgruppen eller målgrupperna. Tolkningen har skett i anslutning till bedömningskategorin ”Relevans och åtgärdsanknytning”
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod för datainsamling, uppskattning om datatillgång, deras tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Här anges en ytterst preliminär metod för datainsamling, en uppskattning av datatillgång och tillförlitlighet, liksom av vad som kan vara en rimlig periodicitet för uppdatering av indikatorn och grov uppskattning av resursbehovet för att sammanställa data.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Här görs en bedömning av relevansen utifrån tänkbara åtgärder relaterade till indikatorn
<b>Kommentarer</b>
Eventuella övriga kommentarer till den föreslagna indikatorn

# Indikatorer

I följande avsnitt beskrivs de olika indikatorerna, sammantaget 73 stycken. Det går att göra ytterligare förslag till indikatorer. Listan bör alltså ses som en första sammanställning av exempel på indikatorer som dels finns använda i Sverige (13 st), dels har hittats i vetenskaplig litteratur (2 st), dels genererats inom ChEmiTecs (58 st). För var och en av indikatorerna finns en tabell enligt mallen i Tabell 1.

## Befintliga indikatorer

### **Indikatorer relaterade till kemikalierisker i de svenska miljömålen (Nr 1- 13)**

Ett av de svenska miljö kvalitetsmålen är ”En giftfri miljö”. Målet har ett antal delmål och i anslutning till vissa av dem finns ett antal mer eller mindre direkt kopplade indikatorer. Några av dem har också en koppling till frågeställningen med dimensioneringen av problemet med kemiska ämnen i varor och är dessutom väl beskrivna på Miljömålsportalen (Miljömålsrådet 2008). De ovan angivna egenskaperna hos indikatorerna beskrivs nedan för de existerande miljömålsindikatorerna.

Studien har begränsats till svenska förhållanden och man kan tänka sig att det finns ett flertal andra indikatorer ”i drift” i andra länder.

#### 1. Allergiframkallande kemiska produkter

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Tekniskt system Objekt; kemiska produkter Attribut; Andel konsumenttillgängliga kemiska produkter som innehåller kända allergiframkallande ämnen
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella nivåer - myndigheter och politiker, allmänheten
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras årligen med hög precision och utgår från kemiska produkter med innehåll av kända allergiframkallande ämnen (enligt 2005 års klassificering ATP 29) i förhållande till samtliga konsumenttillgängliga produkter
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant för en stor grupp av befolkningen, väsentlig för åtgärder mot ökad förekomst av allergier och kemikalieregleryng.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn är av typen ”Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor”

## 2. CMR-ämnen i varor

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; varor producerade i Sverige Attribut; innehåll av CMR-substanser (cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska ämnen), mängden CMR-ämnen anges i tusentals ton/år
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella nivåer - myndigheter och politiker, varuproducerande företag, allmänheten
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan nu årligen som antal ton/år av CMR-ämnen (cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska ämnen) som finns i varor producerade i Sverige. Indikatorn är beroende av definitionen av CMR-ämnen, samt kunskap om vilka ämnen som tillhör den kategorin, dessa definitioner kommer sannolikt att förändras över tid.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Mycket relevant att nedbringa populationens exponering för denna typ av ämnen.
<b>Kommentarer</b>
Behandling av definitionsfrågor är sannolikt en kontinuerlig process beroende på utveckling av kunskaper om de ämnen som ingår i produkter producerade i Sverige. Indikatorn är av typen ”Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor”

## 3. Ekologisk animalieproduktion

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; jordbrukets animalieproduktion Attribut; andel KRAV-godkända djur per djurslag (inklusive djur i omläggning till KRAV), indikatorn omfattar djurslagen lamm, mjölkkor, nöt och gris.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella nivåer, allmänheten
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras årligen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevansen för kemikalieområdet är indirekt och beror på att KRAV-jordbruket är fritt från pesticidanvändning i vanlig drift. Åtgärder i förhållande till denna indikator är knappast direkt relaterade till problemet med kemikalier i varor.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn visar resultatet av strävan att öka andelen ekologisk produktion i jordbruket, vilket har en indirekt effekt på kemikalieanvändningen i jordbruket. Indikatorn är av typen ”indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder”

#### 4. Ekologiskt odlad mark

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; jordbrukets markanvändning Attribut; andel (i %) av åkermarken med miljöstöd för ekologisk odling respektive KRAV-godkänd areal i hela Sverige.
<b>Målgrupp/er</b>
Se ovan indikator 3.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras årligen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Se ovan indikator 3.
<b>Kommentarer</b>
Se ovan indikator 3. Indikatorn är av typen ”indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder”

#### 5. Kravmärkt mjölk

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; produktion av KRAV-märkt mjölk Attribut; andel kravmjölk i procent av total mängd såld mjölk (regionindelad enl Nielsen).
<b>Målgrupp/er</b>
Se indikator nr 3.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Se indikator nr 3.
<b>Kommentarer</b>
Se ovan indikator 3. Indikatorn är av typen ”indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder”

## 6. Förorenade områden

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; samhällets markanvändning, förorenade områden Attribut; saneringsaktivitet som antal påbörjade och avslutade efterbehandlingar åren 2002 - 2007, helt eller delvis finansierade med statliga bidrag. Antalet objekt som avslutats eller är pågående ackumuleras mellan de olika åren.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, politiker, byggbranschen och andra involverade i saneringen av förorenade områden.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Indikatorn är ett mått på saneringsaktiviteten.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorns definition borde ses över eftersom "antal områden" är ett ganska trubbigt mått. Den samlade arealen är en tänkbar precisering. Indikatorn är svårkategoriserad inom de kategorier som använts i rapporten möjligen kan den ses som en av typen "indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder" men den kan också ses som en indikering av ett förråd (dock inte i en vara utan i naturen) eller som en typ av indikering av potentiell emission.

## 7. Hälsosfarliga kemiska produkter

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Tekniskt system Objekt; samhällets flöde av hälsosfarliga kemiska produkter Attribut; mängden hälsosfarliga kemiska produkter, respektive petroleumbaserade bränslen, (i ton per person och år) som tillverkas i eller importerar till Sverige. OBS två mått används, vilka summeras, ett för petroleumbaserade och ett för petroleumbaserade (dvs bränslen) kemiska ämnen.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, allmänheten.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan årligen och baseras på definitionen av "hälsosfarliga kemiska produkter".
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant med avseende på åtgärder, men inte särskilt specifik.
<b>Kommentarer</b>
Har bäring på problemdimensioneringen. Indikatorn är av typen "Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor"

## 8. Konsumenttillgängliga kemiska produkter

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Socio-tekniskt system Objekt; kemiska produkter Attribut; Antal konsumenttillgängliga kemiska produkter som är hälsofarliga respektive som inte är klassificerade som hälsofarliga.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, allmänheten
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan årligen och baseras på hälsofarlighetsdefinitionen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn anger antalet tillgängliga produkter, vilket inte skall förväxlas med mängder. Indikatorn är av typen ”Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor”

## 9. Miljöföroreningar i modersmjölk

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Natursystem Objekt; befolkningen, modersmjölk Attribut; halter (i % av 1996 års värde) av PBDE, dioxiner, PCB 153, DDE (dvs exempel på långlivande organiska miljöföroreningar) i modersmjölk från förstfödorskör från Uppsalaregionen.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, allmänheten.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras årligen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Kopplad direkt till åtgärder och en indikering av åtgärder vidtagna mot just dessa ämnen.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn har fått uppmärksamhet genom att den visar på vad specifika åtgärder mot vissa ämnen kan ge, men den säger inget om andra ämnen. Indikatorn är av typen ”Indikering av exponering”

## 10. Miljöledningssystem

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Socialt system Objekt; företag Attribut; Antal företag och organisationer med ISO 14001:2004 eller EMAS-certifikat.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, allmänheten
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan årligen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Indikatorn speglar indirekta åtgärder i näringslivet och det kan vara et allmänt intresse att följa utvecklingen när det gäller frivilliga åtaganden hos olika organisationer.
<b>Kommentarer</b>
Det finns ingen nödvändig koppling mellan miljöcertifiering och kemikalieanvändning eller förbättrad kemikaliehantering däremot finns det förmodade positiva effekter. Indikatorn är av typen ”Indikering av förutsättningar för åtgärder i varukedjan”

## 11. Nickelallergi

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Natursystem Objekt; befolkningen Attribut; andelen vuxna (19-81 år) i Sverige som uppgav att de var känsliga/överkänsliga eller allergiska mot nickel.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, allmänheten, företag.
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik framtagen för ett år (1999).
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Nickelallergi har bedömts vara en väsentlig effekt på människor och det finns åtgärder för att minska exponeringen.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn är av typen ”Indikering av negativa effekter”



## 12. Växtskyddsmedel

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Tekniskt system Objekt; jordbrukets användning av växtskyddsmedel Attribut; Riskindikatorer jämfört med antal hektardoser för växtskyddsmedel under åren 1988 - 2006, uttryckt som ett index med 1988 som basår (index1988=100).
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan. ”Modellen för riskindikatorn är baserad på att ett antal faro- och exponeringsfaktorer poängsätts och multipliceras med antal växtskyddsbehandlingar per år. Viktningen av exponeringsfaktorerna baseras på fälldata, där sådana uppgifter finns tillgängliga, eller expertbedömningar. Resultaten vägs samman och aggregeras till en miljö- respektive hälsoriskindikator för varje enskilt verksamt ämne. Riskindikatorn kvantifierar dock inte reella risker utan syftet är istället att indikera trender i potentiella risker, på landsnivå. Resultatet redovisas som den årliga summan av samtliga ämnens miljö- respektive hälsoriskindikatorer. Dessa jämförs sedan med användningsintensiteten, som bygger på årliga uppgifter om försålda kvantiteter och rekommenderad dos av varje verksamt ämne, uttryckt som teoretisk totalt antal behandlingar varje år. De tre dataserierna är indexerade med 1988 som basår (index1988=100) för att betona den relativa förändringen över tiden. ”
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Direkt kopplad till jordbrukets användning av växtskyddsmedel.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn är av typen ”Indikering av emissioner”

## 13. Växtskyddsmedel i ytvatten

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; Natursystem Objekt; ytvatten Attribut; Halterna av ett urval herbicider/herbicidester i ytvatten i jordbruksbygder.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella myndigheter, jordbruket
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Statistik genereras redan och utgörs av ett toxicitetsindex som baseras på uppmätta halter av växtskyddsmedelsrester i ytvatten och de respektive riktvärdena.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant för kontroll av bekämpningsmedel och deras användning.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn är av typen ”Indikering av exponering”

## **Indikatorer relaterade till kemikalierisker från litteraturen (Nr 14 – 15)**

Den begränsade litteraturstudien har identifierat två förslag i den vetenskapliga litteraturen vilka redovisas nedan. Dessutom har Bunke och Oldenburg (2005) i en mycket knapphändig översikt av indikatorer identifierat tre olika typer – ”impact indicators, source indicators, policy performance indicators” som i allmänhet använts för enskilda eller grupper av utvalda substanser på en nationell nivå. Själva lanserar de ett förslag för användning på företagsnivå som stöd i substitutionsarbetet (se nedan). Det finns förvånansvärt få studier publicerade och en försiktig slutsats är att det finns mer att göra inom detta fält.

### 14. MEG equivalents

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; tekniskt system Objekt; kemisk produkt eller substans Attribut; relativ farlighet som mono etylen glykol (MEG) ekvivalenter
<b>Målgrupp/er</b>
användare av kemiska substanser eller produkter, uppköpare, myndigheter,
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Enkel beräkning med utgångspunkt från riskfraser och ämnets andel i produkten/beredningen (%)
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant vid val eller substitution av kemisk produkt eller substans.
<b>Kommentarer</b>
Indikatorn är helt beroende av förekomsten av riskfraser eller ej. Enkel, för enkel? Indikatorn är av typen ”Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor” Referens (Dirk Bunke and Graulich 2002)

### 15. Förekomst av farliga ämnen i produkter

<b>System, objekt och attribut</b> - <i>system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</i>
System; tekniskt system Objekt; kemisk produkt eller substans Attribut; relativ farlighet
<b>Målgrupp/er</b>
användare av kemiska substanser eller produkter, uppköpare, myndigheter,
<b>Dataunderlag</b> - <i>metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i>
Enkel beräkning med utgångspunkt från riskfraser och andel (%) av ämnet/ämnena som förekommer i produkten/beredningen
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>

Relevant vid val eller substitution av kemisk produkt eller substans.

***Kommentarer***

Indikatorn är helt beroende av förekomsten av riskfraser eller ej. Enkel, för enkel? Indikatorn är av typen ”Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor”

Referens (Dirk Bunke and Graulich 2002)



## Föreslagna indikatorer

Nedan följer en sammanställning av de förslag, jämte en analys m h a analysramen ovan (Tabell 1), som kommit fram under arbetet med enkät och i ChEmiTecs-referensgrupp. Till de inkomna förslagen har också lagts ett antal förslag som antingen kompletterar de inkomna förslagen med avseende på faser i den materiella orsak-verkan kedjan eller med avseende på de olika dimensioner som behöver täckas in.

### Indikering i kedjan från kemiska ämnens förekomst i varor till deras effekter

Nedan följer först en sammanställning av föreslagna indikatorer relaterade till den fysikaliska beskrivningen av olika kemiska ämnens förekomst i varor, deras emission från varorna och deras vidare spridning och effekter. De är också ordnade i denna tänkta orsak-verkan-kedja, d v s inledningsvis tas några förslag på indikatorer upp som indikerar de samhälleliga drivkrafterna, därefter på förekomsten av kemiska ämnen i varor, och därefter de indikatorer som visar på dessa ämnens emissioner, exponering och effekter. Slutligen tas några förslag till värdering av effekter upp. Några av indikatorerna förefaller indikera på kemikalie- eller varunivå, och kan därför utgöra steg på vägen mot indikatorer som kan användas för att visa problemets storlek. Gemensamt för indikatorerna är att de försöker representera olika fysiska objekt i orsak-verkan-kedjan, och något av deras kännetecken, eller attribut. Det handlar alltså om indikatorer kopplade till riskdimensionen.

Tabell 2 Antal förslag på indikatorer i de olika faserna i orsak-verkan-kedjan den s k risk-dimensionen

Steg i orsak-verkan-kedjan	Antal
Upphov till risker med kemiska ämnen i varor	7
Förråd och flöden av kemiska ämnen i varor	5
Emissioner	5
Exponering	4
Negativa effekter	4
Hälso- och miljöeffekternas värde	3
<b>SUMMA</b>	<b>28</b>

## **Indikering av drivkrafterna till risker med kemiska ämnen i varor (Nr 16 - 22)**

### 16. Konsumentvaruflöde i Sverige

<b>System, objekt och attribut</b> - system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar
System; Socio-tekniskt system Objekt; samhällets samlade konsumentvaruflöde under ett år Attribut; mängd konsumentvaror Begreppet ”konsumentvara” behöver definieras, vilket kan ske genom att endast vissa av handelsstatistikens varukategorier (KN-nummer) omfattas. Därutöver behöver indikatorn specificeras beträffande enheter (kg, SEK, antal osv)
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella nivåer - myndigheter och politiker kan vara viktiga målgrupper.
<b>Dataunderlag</b> - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov
Statistik genereras redan nu med hög precision och frekvens men huvudsakligen i monetära termer (SEK). Det kan ev finnas behov av ytterligare utveckling av datainsamlingsmetodik.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
På en övergripande nivå kan man sannolikt se en koppling mellan exponeringsindikatorer (se nedan) och denna indikator. Dock knappast aktuellt med åtgärder på denna nivå varför åtgärdsanknytningen är måttlig.
<b>Kommentarer</b>
Sannolikt relativt enkelt att samla in data till denna indikator när eventuella definitionsfrågor lösts.

### 17. Bruttonationalprodukt i Sverige

<b>System, objekt och attribut</b> - system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar
System; Socio-tekniskt system Objekt; samhällets samlade ekonomiska aktivitet under ett år Attribut; SEK Indikatorn redan väldefinierad och operationell.
<b>Målgrupp/er</b>
Används redan av ett stort antal aktörer.
<b>Dataunderlag</b> - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov
Statistik genereras redan nu med hög precision och frekvens.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
På en övergripande nivå kan man sannolikt se en koppling mellan exponeringsindikatorer (se nedan) och denna indikator men koppling till specifika åtgärder är mycket begränsad.
<b>Kommentarer</b>
Det kan vara aktuellt att genom olika vidareutvecklingar av indikatorer relatera till BNP-indikatorn t ex genom en kvot av någon exponeringsindikator och BNP.

### 18. Antal rapporterade substanser i produktregistret

<b>System, objekt och attribut</b> - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende
---

<b><i>på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Informationstekniskt system Objekt: substanser Attribut: antal rapporterade under viss tidsperiod i KemIs produktregister Indikator behöver specificeras med avseende på tidsperiod (år ligger nära till hands). Man kan tänka sig att också indikera ämnen som finns American Chemical Societys databaser exvis antalet CAS-nr, eller antalet kommersiellt tillgängliga substanser.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker, myndigheter, allmänheten.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Dataunderlaget finns redan.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Ingen direkt åtgärdsanknytning men har direkt bäring på problemets storlek.
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 19. Varulivslängd

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Tekniskt system Objekt: varor Attribut: livslängd Indikator behöver specificeras med avseende på vad som menas med produkt/vara och dess livslängd, exvis behöver värdekedjans olika steg beskrivas på ett sådant sätt att man kan beskriva vad som är den ur emissionsynpunkt relevanta livslängden. Man behöver också överväga om det handlar om en medellivslängd eller livslängden på vissa grupper av varor.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Kan vara av intresse för olika grupper beroende på utformning. På aggregerad nivå kan den vara av intresse för policy-making på varu- eller varugruppernivå vid produktutveckling.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Metod för verklig varulivslängd behöver utvecklas.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Av relevans inte bara för kemikalieemissions perspektiv utan också för materialflödes- och energikonsumtions synpunkt. Kan ev knytas till krav på längre livslängd.
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 20. "Rebound"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socio-tekniskt system Objekt: varor Attribut: "rebound"

Oklart vad som avsågs med förslaget men möjligen har det att göra med hushållens konsumtion av obra/onödiga varor. Indikatorn behöver specificeras med avseende på definitionen av ”rebound” (ett begrepp som i allmänhet kopplas till att teknikutveckling för det mesta tas ut som ökad konsumentnytta snarare än minskad miljöpåverkan).
<b>Målgrupp/er</b>
Oklar
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Metod och datainsamling behöver knytas till indikatordefinitionen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Oklar
<b>Kommentarer</b>

## 21. Alternativtillgång

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: socio-tekniskt Objekt: varor. Attribut: Andel av potentiellt miljöskadliga varor som det finns ett miljömärkt alternativ till. Förutsätter definiering av såväl ”miljöskadlig” som vad ”miljömärkt” innebär.
<b>Målgrupp/er</b>
Nationella policymakers och miljömärkningsorganisationer.
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
En tänkbar metod är att inventera vilka varugrupper som det finns ”miljömärkning” för och med utgångspunkt från dessa se vilka jämförbara varor det finns som inte är märkta, och sedan försöka sätta detta i relation till totala mängden varor. Ev kan detta ske med hjälp av handelsstatistikens KN-nomenklatur.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Indikatorn är relevant mått på utvecklingen av ”miljöbättre” alternativ och kan ev utnyttjas för att styra åtgärder.
<b>Kommentarer</b>

## 22. ”Hanteringsmönster”

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socio-tekniskt Objekt: varor eller grupp av varor. Attribut: varors hantering, användning Svårtolkat förslag på indikator som är i stort behov av ytterligare precisering med avseende på ”vara” (eller varugrupp) samt definitioner av hanteringsmönster/användningar..
<b>Målgrupp/er</b>
Produktutvecklare (?)
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>



Databehov helt beroende av precisering.

***Relevans och åtgärdsanknytning***

Kan möjligen vara av intresse när man kommer ner till varu- eller varugruppernivå för att identifiera vissa användningar/hanteringar som bör undvikas/förbjudas.

***Kommentarer***

Hanteringsmönster eller användning är definitivt ett begrepp som är nödvändigt i en modellering av emissioner från varor. I det sammanhanget handlar det om att summera över ett stort antal olika användningar/hanteringsmönster och ett stort antal varor. Att ”lyfta ut” begreppet ur det sammanhanget kan möjligen vara konstruktivt.

## Indikering av förråd och flöden av kemiska ämnen i varor (Nr 23 - 27)

### 23. "Kemikaliefara"

<b>System, objekt och attribut - system och objekt som representeras, precisering, förutsättningar</b>
<p>System; Tekniskt system</p> <p>Objekt; vara eller kemiskt ämne. Attribut; "farlighet" enligt någon definition</p> <p>Förslaget från storgruppsmötet är svårtolkat men verkar vila på förutsättningen att faran är kopplad till en eller några kemiska substanser och att det är deras fara som skall indikeras. Indikatorn är i behov av ytterligare specificering för att bidra till ett svar på frågan om problemdimensionering. T ex behövs en definition av vilka substanser som skall täckas in av indikatorn, och här erbjuds ett antal olika möjligheter längs en skala från endast de allra värsta substanserna till även förhållandevis harmlösa. Se även nedan "Indikatorförslag 3" för olika tänkbara "farlighetskategorier". Indikatorvärdet behöver också summeras över alla dessa substanser till någon typ av "total kemikaliefara"-indikator. Detta är möjligt genom en sammanställning av den samlade förekomsten av de definierade kemiska ämnena, men det löser inte frågeställningar som har att göra med de stora skillnader i emission som finns mellan samma ämnes förekomst i väldigt olika varor som kan uppvisa kraftiga skillnader i emissionsbenägenhet - jfr t ex en relativt stor yta som utsätts för någon form av slitage med en kompakt mängd av samma material som inte utsätts för slitage.</p> <p>En möjlig variant av indikatorn är att indikera andel av varor som är "kemikaliefarliga" genom att de innehåller något/några ämnen som definierats som farliga. Man kan också välja att indikera andel inom någon specificerad varukategori.</p> <p>En helt annan tolkning av förslaget är möjlig som t ex någon typ av märkning av alla varor som innehåller "farliga kemikalier". Indikatorn får då en helt annan karaktär av märkningsindikator med de möjligheter och problem som följer av detta.</p>
<b>Målgrupp/er</b>
<p>Svårt att avgöra tänkbar målgrupp, men en allmän övergripande indikering av förekomsten av farliga kemiska ämnen i samhället riktar sig sannolikt mer till nationella nivåer där myndigheter och politiker kan vara viktiga målgrupper. Om det är någon form av märkning av varor som åsyftas är målgruppen de som kommer i kontakt med den märkta kemikalien/varan.</p>
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
<p>Beroende på en ev. ytterligare specificering av indikatorn, bl a med avseende på vilka kemiska ämnen som avses, kan behovet av data bli mer eller mindre omfattande. Vad som är klart redan i dagsläget är att det föreligger en stor brist på data om kemiska ämnen och deras farlighet, vilken förhoppningsvis kommer reduceras med REACH-registreringen.</p>
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
<p>Svåruppskattad - kan potentiellt vara relevant för vissa kategorier användare.</p> <p>Den variant av indikatorn som försöker ange andelen av varor med "kemikaliefara" kan vara mer relevant för dimensioneringen/uppföljning av problemets storlek eftersom det ev är möjligt att föra statistik över totala antalet varor som klassas/märks som "kemikaliefarliga". Indikatorvärdet är då andelen varor som är "kemikaliefarliga". En slags preventiv indikator som saknar direkt koppling till faktiska effekter i naturen.</p>
<b>Kommentarer</b>
<p>Beroende på utformningen har indikatorn bäring, eller ej, på problemdimensioneringsfrågan</p>

## 24. "Varufara"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; vara eller varor (eller grupp av varor) Attribut; "farlighet" enligt någon definition Förslaget från storgruppsmötet är svårtolkat men verkar vara besläktat med "kemikaliefaro"-indikatorn. Detta förslag kan emellertid uppfattas som att det även innefattar den särskilda varans egenskaper, t ex form och användning, d v s inte endast dess ev innehåll av vissa farliga substanser. På motsvarandesätt som för kemikaliefaroindikatorn så behöver varufaroindikatorn ytterligare definition för att bli operativ i en dimensionering. Detta kan t ex ske genom en identifikation av vissa typer av varor med särskilda egenskaper med avseende på användning och en efterföljande aggregering för att få en uppfattning av totala antalet varor med dessa egenskaper. Genom att införa någon form av normalisering kan den samlade "faran" ev kvantifieras
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Se ovan "kemikaliefaroindikator". Dessutom, och under förutsättning att det data för enskilda varor eller en mindre varugrupp, skulle t ex uppköpare kunna vara ett exempel på aktörer som skulle kunna ha nytta av denna indikator under förutsättning att det finns dataunderlag för att täcka olika alternativa varor.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Förutsätter tillgång på data som behövs för att dels fastställa såväl substansegenskaper och varuegenskaper (bl a användningsmönster) vilka är avgörande för emissionen. Arbete pågår inom Chemitecs för att skapa en begreppsmodell som kan möjliggöra ett datainsamlingsarbete med detta syfte..
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Kan vara av nytta vid val mellan olika varor eller mellan olika tekniska system med olika förutsättningar för emissioner.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Om objektet är en särskild vara är indikatorn inte användbar för dimensionering av problemet, om data för alla varor integreras kan den fungera för dimensionering.

## 25. Total massa av farliga substanser i varor

<p><b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b></p>
<p>System; Tekniskt system  Objekt; varor  Attribut; totalt innehåll (massa) av farliga substanser i varor</p> <p>Indikatorn representerar förekomsten av farliga substanser i varor genom den samlade massan (vikten) av alla farliga substanser i varor. För att bli funktionell behöver den preciseras med avseende på vilka varor (t ex alla varor) samt geografiskt (t ex i Sverige) och beträffande tid (dvs vid en viss tidpunkt eller under ett tidsintervall). Detta förutsätter också att begreppet ”farlig substans” kan definieras på ett entydigt sätt. Det är möjligt antingen genom att man använder sig av ”farlighetskategorier” som redan finns (t ex baserade på klassificerings- och märkningsarbetet – riskfraser - eller som PBT-kriterier, exvis vPvB enligt definierade kriterier exempelvis REACH) eller genom att en ny kategori definieras t ex baserat på en rangordningsmodell. Det kan också vara lämpligt att på något sätt ta hänsyn till att massa i det här sammanhanget är en ganska trubbig enhet på indikator eftersom det finns stora skillnader i gifteffekt/massa mellan olika farliga substanser. Det är möjligt att (under förutsättning att data finns) räkna om massa av farliga substanser till antal doser av farliga substanser, man får då en indikator som t ex anger förekomsten av ett totalt antal dödliga doser för människor (eller någon annan organism) som förekommer i varor.</p>
<p><b><i>Målgrupp/er</i></b></p>
<p>Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten eller en politisk nivå. Finns tillgång till underliggande data kan också aktörer med mer specifika ansvarsområden ha nytta av indikatorn t ex inköpare.</p>
<p><b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b></p>
<p>Indikatorn kan endast operationaliseras genom en underliggande modell som bl a möjliggör en koppling av material- och varuflödesstatistik. Dessa data finns men ett relativt omfattande arbete för att skapa modellen behövs. Detta arbete är pågående inom ChEmiTecs. Under förutsättning att modellen finns kan man tänka sig en periodicitet som är avhängig material-varuflödesstatistikens för uppdatering av indikatorn. Resursbehovet är begränsat efter det att modellutvecklingen genomförts.</p>
<p><b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b></p>
<p>Relevans kan tyckas hög eftersom man får en aggregerad siffra, men den kan knappast ge mer vägledning än en mycket grov trend över tid och viss möjlighet till jämförelser mellan t ex olika länder. Det är däremot av stort intresse att få fram de underliggande siffrorna för olika typer av varor, vilket skulle kunna detektera särskilt intressanta typer av varor och därmed ge möjligheter att fokusera arbetet med att begränsa riskerna. Bör även kombineras med åtminstone någon grov total effektindikator i naturen för att få någon uppfattning om en minskning av totala mängden farliga substanser i varor medför en minskning av effekter i naturen.</p>
<p><b><i>Kommentarer</i></b></p>
<p>Indikatorn kan liknas vid den ekonomiska BNP-indikatorn – grov och irrelevant men med viss tids återkommande användning kan den säkert få betydelse. Det är underliggande data som är intressanta ur ett åtgärds perspektiv. Varianter på indikatorn finns redan (nr 1, 2, 7 och 8) vilka antingen skjuter in sig på några olika typer av ämnen (allergiframkallande eller CMR) eller på kemiska produkter (eller båda: indikator nr 1).</p>

## 26. Antal bekymmersamma varor

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Tekniskt system Objekt: varor som definierats som särskilt bekymmersamma. Attribut: antal Indikatorn förutsätter en klassificering av alla varor i kategorier ”bekymmersamma” och ”icke bekymmersamma” denna klassificering behöver grund sig på innehåll av kemiska ämnen, varans utformning och dess användning eftersom dessa tre faktorer bidrar till emissionen av ämnen från varan. Indikatorn svarar på frågan: Hur många produkter finns det för vilka konsument skulle behöva information för att göra medvetet val?
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Nationella aktörer
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Förutsätter en modell, och data, för att beräkna indikatorvärdet. Modelleringen är under arbete inom ChEmiTecs.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Stor relevans och med direkt koppling till problemdimensioneringen
<b><i>Kommentarer</i></b>

## 27. ”Volym vara”

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; vara eller varor av viss typ. Attribut; mängden/volymer av dessa varor (?) Det är osäkert vad som avsågs med förslaget men en rimlig tolkning kan vara att indikera mängden varor av en speciell typ vilken har vissa egenskaper som gör varutypen relevant i sammanhanget. Sådana egenskaper kan vara innehåll av farliga ämnen (som då behöver definieras - se ovan), samt vissa användningsområden (där emission och/eller exponering kan förekomma). Ytterligare precisering krävs t ex beträffande om indikatorn avser det samlade lagret av en viss varutyp vid en viss tidpunkt eller om. Se även ”varufaraindikator” (Nr 24) ovan.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Tänkbar målgrupp är de företag, och enskilda, som tillverkar, importerar, säljer, konsumerar eller lagrar/förvarar/innehar vissa varutyper.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Indikatorn bör vara möjlig att försörja med data utifrån materialflödes/varustatistik, kunskaper om varors innehåll av kemiska ämnen och utveckling av en modell som bl a tar hänsyn till varornas förväntade uppehållstid i samhället. Periodiciteten kan styras av statistikens. När väl varuinnehållskunskapen och modellen är på plats är indikatorn relativ resurssnål.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevansen är hög eftersom det kan gå att koppla åtgärder till kunskapen om varuflödena.
<b><i>Kommentarer</i></b>

## Indikering av emissioner (Nr 28 - 32)

### 28. Emissionsbenägenhet

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; vara eller kemisk substans Attribut; ”emissionsbenägenhet” Det är oklart vad förslaget avsåg, men ett rimligt antagande är att det handlar antingen om en egenskap hos ett kemiskt ämne eller en vara, eller möjligen varugrupp, nämligen benägenheten, eller lättheten, att emitteras (om det gäller en kemisk substans), eller ge ifrån sig - emittera - vissa kemiska substanser (om det gäller en vara).
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Aktörer med möjligheter att påverka varors sammansättning. Tänkbar målgrupp är de företag, och enskilda, som tillverkar, importerar, säljer eller konsumerar dessa varutyper.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Data och modeller som krävs för att bygga denna indikator är relaterade till förekomsten av vissa farliga kemiska ämnen i vissa varor, produkternas utformning, deras användningsområden och de omgivningsbetingelser som kan tänkas påverka frisättningen av de kemiska ämnena. Denna typ av modellering är under bearbetning inom ChEmiTecs-programmet.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Av intresse för produktutveckling/utformning, materialval, kemikalieval (om indikatorn gäller substansnivån).
<b><i>Kommentarer</i></b>
Indikatorn opererar på en lägre systemnivå än flertalet andra indikatorer i denna kategori eftersom den inte indikerar en egenskap som är knuten till det övergripande systemet som exempelvis ”förekomstindikatorn”. En sådan ”lägrenivå”-indikator är emellertid en viktig förutsättning för modellberäkningarna som krävs för att få värden på flera ”högre nivå”-indikatorer.

### 29. Andel ämnen i varor vilka kan emitteras

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; kemiska ämnen i varor Attribut; andel som kan emitteras Förslaget verkar omfatta alla kemiska substanser och den andel av dem, vilka finns i varor och som kan emitteras. Indikatorn förutsätter avgränsningar beträffande varor (kan vara alla), samt en tids- och rumsavgränsning t ex i Sverige under ett år. Detta förutsätter, som nämnts ovan, en omfattande modell som täcker in alla kemiska ämnen och alla olika varor och deras användning. Ett sådant arbete med modellutveckling sker inom ChEmiTecs.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Ev myndigheter och den intresserade allmänheten
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Data och modeller som krävs för att bygga denna indikator är relaterade till förekomsten av sådana kemiska ämnen i alla varor som kan komma att emitteras till följd av ämnets kemiska egenskaper, varornas utformning, deras användningsområden och de omgivningsbetingelser som kan tänkas påverka emissionen av de kemiska ämnena. Denna typ av modellering är under bearbetning inom ChEmiTecs-programmet och data kan sannolikt fås från statistiska databaser i kombination med modeller.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Begränsad relevans för åtgärder men ger en uppfattning om hur stort problemet är dvs har bäring på dimensioneringsfrågan
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 30. "Åldring"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; vara (?) Attribut; åldring Indikatorförslaget är svårtolkat men en möjlig tolkning är att detta handlar om att indikera en särskild egenskap hos en vara som kan vara kopplad till "emissionsbenägenhet".
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
De grupper som är intresserade av "emissionsbenägenhet".
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Den rimligaste metoden att samla in data är sannolikt utvecklingen av en underliggande modell som drivs av t ex användningsmönster och ingående material och dess egenskaper. Arbete pågår inom Chemitecs för att generera denna typ av modell.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Kan vara av betydelse för olika åtgärder såväl på företagsnivå som hos myndigheter.
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 31. Emmitterad mängd farlig substans

<p><b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b></p>
<p>System: Natursystem.  Objekt: farlig substans i varor som emitterats  Attribut: emitterad mängd.  Indikatorn avser emitterad massa av farlig substans och representerar emissioner av farliga ämnen, på så sätt tas ett steg i orsak-verkan-kedjan från förekomst-indikatorerna. En förutsättning är att man preciserar emissionspunkterna t ex genom att ange vilka varor (t ex alla varor) samt geografisk och temporal avgränsning (t ex i Sverige under ett år). Indikatorn förutsätter också att begreppet ”farlig substans” kan definieras på ett entydigt sätt. Det är möjligt antingen genom att man använder sig av ”farlighetskategorier” som redan finns (t ex baserade på klassificerings- och märkningsarbetet – riskfraser - eller som PBT-kriterier, exempelvis vPvB enligt några definierade kriterier t ex enligt REACH) eller genom att en ny kategori definieras t ex baserat på en rangordningsmodell. En ytterligare precisering gäller om det är verklig eller potentiell emission.</p>
<p><b><i>Målgrupp/er</i></b></p>
<p>Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten, en politisk nivå eller olika myndigheter. Finns tillgång till underliggande data kan också aktörer med mer specifika ansvarsområden ha nytta av indikatorn som då kan hänföras till en viss varugrupp eller liknande.</p>
<p><b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b></p>
<p>Indikatorn bygger vidare på förekomst-indikatorns modell genom att en modell för emissioner från varor läggs till, denna utveckling är under bearbetning i ChEmiTecs-programmet men en något större osäkerhet tillkommer. Datatillgången blir också en något större svårighet än i samband med förekomst-indikatorn men bedömningen är att det är möjligt att komma fram och på samma sätt som med förekomst indikatorn är en modellering möjlig och resursbehovet begränsat när väl modellerna är på plats.</p>
<p><b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b></p>
<p>Relevansen kan bedömas som högre än förekomstindikatorn, men den kan knappast ge mer vägledning för åtgärder än en grov trend över tid och viss möjlighet till jämförelser mellan t ex olika länder. Det är däremot av stort intresse att få fram de underliggande siffrorna för olika typer av varor, vilket skulle kunna detektera särskilt intressanta typer av varor och därmed ge möjligheter att fokusera arbetet med att begränsa riskerna.</p>
<p><b><i>Kommentarer</i></b></p>



### 32. "Flöde"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Tekniskt system Objekt; vara, varor eller kemikalie Attribut; mängd/tid (?) Det är något oklart vad förslaget närmare bestämt avsåg. Det kan vara flödet av varor med visst innehåll eller flödet av vissa kemiska ämnen (av visst slag) som finns i varor. För att operationalisera indikatorn kan man tänka sig flera olika preciseringar t ex med avseende på varutyp eller kemiska substanser att indikera, samt tids- och rumsavgränsningar dvs gränserna för inflöde respektive utflöde - det kan vara Sveriges gränser men man kan också tänka sig en avgränsning kring den svenska teknosfären.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Målgrupp kan vara de aktörer som har direkt inflytande över flödena eller som är intresserade av att övervaka/styra flödena.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Indikatorn förutsätter en underliggande modell som baseras på varuflöden och innehåll i dessa. Se ovan.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Om indikatorn har en hög upplösning på underliggande data kan indikatorn, eller rättare underliggande data, användas för att identifiera särskilt intressanta varu-/kemikalieflöden.
<b><i>Kommentarer</i></b>

## Indikering av exponering (Nr 33 - 36)

### 33. "Halt"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Natursystem, tekniskt system Objekt; sannolikt någon definierad del av miljön, men kan också avse en vara, en varugrupp eller alla varor Attribut; halt, dvs massa/volymer eller massa/massa En möjlig tolkning är att indikatorn visar på halten av vissa väl definierade kemiska ämnen i någon del av miljön ex vis i vatten, luft, sediment eller i någon definierad organism t ex fisk eller människa. Indikatorn visar släktskap till olika miljökemiska indikatorer som redan används t ex mäts regelbundet förekomsten av olika persistenta kemiska ämnen i Östersjöfisk. Indikatorn representerar ett steg i orsak-verkan-kedjan som är möjligt att observera genom provtagning. Indikatorn behöver ytterligare precisering. Man kan också tänka sig en utveckling mot en typ av indikator som anger en halt av en viss typ av kemiska ämnens förekomst i den samlade mängden varor i samhället vilket skulle kunna få formen av ”% farliga ämnen i alla varor”, i detta fall kommer indikatorn att i hög utsträckning likna indikatorförslag 3.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Svårbedömd. Existerande haltindikatorer har fått en stor spridning och användning inom olika myndigheter och i olika sammanhang, inte minst på politisk nivå.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
I detta fall kan direkta mätningar vara ett sätt att få fram data, detta förutsätter i så fall en tydlig definition av vilka kemiska ämnen som avses täckas in indikatorn/indikatorerna.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Hög relevans och vid hög precisering kan också åtgärder kopplas till halter i miljön och då uppstår också ett behov av att spåra det kemiska ämnet ”uppströms” i orsak-verka-kedjan för att finna möjliga åtgärder.
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 34. Exponerade innevånare i Sverige

<p><b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b></p>
<p>System; Natursystem  Objekt; Sveriges innevånare  Attribut; antal (stycken) eller andel (%) som exponeras  Indikatorn är en exponeringsindikator som anger vilka, hur många eller andelen, av alla Sveriges innevånare som är exponerade för ett visst kemiskt ämne, eller en grupp kemiska ämnen, på så sätt tas ytterligare ett steg i orsak-verkan-kedjan. Indikatorn behöver preciseras beträffande för vilket/vilka kemiska ämnen, vilken grad av exponering, under vilka betingelser och under vilken tidsrymd denna exponering äger rum. Den rumsliga avgränsningen är given (Sverige) och man behöver också fastställa om det är andel eller antal som avses.</p>
<p><b><i>Målgrupp/er</i></b></p>
<p>Målgruppen kan vara berörda myndigheter men också politiker, allmänhet och andra aktörer kan vara intresserade, särskilt om det framkommer att det är stora befolkningsgrupper som riskerar att exponeras.</p>
<p><b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b></p>
<p>Som för flera tidigare angivna indikatorer krävs en underliggande modell av samma typ som angivits ovan, men i detta fall behöver modellen byggas på med moduler som beskriver exponeringen. Det kan genomföras genom att man skaffar uppgifter om var Sveriges innevånare befinner sig och om var emissionerna äger rum. I skärningen mellan dessa uppstår exponering.</p>
<p><b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b></p>
<p>Relevansen kan bedömas som högre än emissionsindikatorn eftersom det både rör sig om exponering och om människors hälsa som skyddsobjekt, men den kan knappast ge mer vägledning för åtgärder än en mycket grov trend över tid och viss möjlighet till jämförelser mellan t ex olika länder. Det är däremot av stort intresse att få fram de underliggande siffrorna för olika typer av varor, olika användningsområdet etc vilket skulle kunna leda till en detektion av särskilt intressanta typer av varor och därmed ge möjligheter att fokusera arbetet med att begränsa riskerna.</p>
<p><b><i>Kommentarer</i></b></p>

### 35. Exponering

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Natursystem Objekt; inneväanare i Sverige och/eller definierade organismer i ekosystem. Attribut; exponering Indikatorförslaget kom upp under storgruppsdiskussionen och liknar i hög grad ”antal/andel exponerade inneväanare i Sverige” (se ovan) men har inte preciserats lika väl. Det är möjligt att göra det genom att t ex försöka uppskatta exponeringen av några definierade komponenter i ekosystemen. Se för övrigt indikatorförslag 13 (ovan)
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Se för övrigt indikatorförslag 11 (ovan)
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Se indikatorförslag 13 (ovan) men observera att det tillkommer en exponeringsmodell för organismer i ekosystemen.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Se för övrigt indikatorförslag 11 (ovan)
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 36. Exponeringskänslighet

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Natursystem Objekt; människor eller andra organismer Attribut; exponeringskänslighet ”Exponeringskänslig” kan förstås på åtminstone två olika sätt dels kan det vara skillnader i grad av exponering mellan olika individer/grupper av människor/organismer dels kan det vara skillnader i känslighet för samma exponering mellan olika individer/grupper. Dvs samma exponering kan ge större eller mindre effekt på olika individer/grupper. Oavsett tolkning föreligger ett behov av att specificera indikatorn med avseende på vilka kemiska ämnen (eller möjligen varor) det handlar om eller vilka effekter det gäller. Om det gäller skillnader i känslighet för samma behöver också de olika grupperna ytterligare specificeras.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Beroende på indikatorns utformning kan det bli frågan om både myndigheter och enskilda grupper av t ex ”exponeringskänsliga” människor, eller av människor som bryr sig om någon särskild exponering eller exponerad organism grupp (exvis husdjur).
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Beroende på vad som avses kan existerande befolkningsdatabaser och/eller modeller användas
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Hög, eftersom direkta skyddsåtgärder ev kan förekomma, om det av olika anledningar förekommer skillnader mellan olika grupper av människor/organismer tillkommer dessutom ytterligare en komplexitet.
<b><i>Kommentarer</i></b>

### **Indikering av negativa effekter (Nr 37 - 40)**

### 37. Antalet påverkade människor

<p><b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b></p>
<p>System; Natursystem  Objekt; människor  Attribut; påverkan</p> <p>Indikatorn representerar en effekt av kemiska ämnen på människor. För att bli funktionell behöver indikatorn preciseras med avseende på vilken effekt som avses, dvs en definition av vilka effekter som skall tas med behövs. Handlar det om alla tänkbara effekter av kemiska ämnen från lätt hudrodnad till dödlig cancer eller gäller det endast vissa effekter? I ett fall där man aggregerar över ett antal olika effekter av olika svårighetsgrad så behöver man också finna ett sätt att göra dess skillnader mer jämförbara. Dessutom behövs en systemavgränsning i tid och rum t ex i Sverige per år.</p>
<p><b><i>Målgrupp/er</i></b></p>
<p>Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten eller en politisk nivå. I fallet med effekter på människor blir emellertid olika ansvariga myndigheter och deras ledningar viktiga målgrupper.</p>
<p><b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b></p>
<p>Indikatorn kan sannolikt endast operationaliseras genom en underliggande modell som bl a möjliggör en koppling av material- och varuflödesstatistik. Ett alternativ är att genom analys av dödsfall försöka koppla ihop dödsorsaker med kemikalieexponering. Indikatorn förutsätter alltså, oavsett om man räknar "framlänges" med hjälp av en riskmodell eller "baklänges" från dödsfall, att det finns data som möjliggör en koppling mellan människors exponering och hälsoeffekter. Dessa data finns i begränsad omfattning men kan möjligen beräknas, dessutom krävs ett relativt omfattande arbete för att skapa själva indikatormodellen. Detta arbete är pågående inom ChEmiTecs. Under förutsättning att modellen finns kan man tänka sig en periodicitet som är avhängig material-varuflödesstatistikens för uppdatering av indikatorn. Resursbehovet är svåruppskattat eftersom indikatorn kräver såväl modellutveckling som pilotförsök.</p>
<p><b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b></p>
<p>Självklart hög relevans eftersom indikatorn representerar effekter på människor, men liksom i fallet med "mass-indikatorn" är det kanske främst de underliggande uppgifterna (vilka varor, vilka användningar etc) som är intressanta eftersom de kan ligga till grund för åtgärder.</p>
<p><b><i>Kommentarer</i></b></p>
<p>Om man väljer effekten "död" får man en indikator som direkt kan jämföras med Trafiksäkerhetsverkets rapportering av antalet döda i trafiken, vilket är ett exempel på en indikator som fått stort genomslag och som i hög utsträckning påverkat trafiksäkerhetsarbetet. Indikatorn kan ses som en typisk "problemdimensionerings-indikator".</p>

### 38. Kronisk effekt

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Natursystem Objekt; människor eller andra organismer. Attribut; kroniska effekter, d v s för lång tid bestående effekter Indikatorförslaget behöver preciseras, på liknande sätt som den föregående, med avseende på typ av effekt, vilka organismer som avses samt spatio-temporal avgränsningar
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten eller en politisk nivå. I fallet med effekter på människor blir emellertid olika ansvariga myndigheter och deras ledningar viktiga målgrupper.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
På motsvarande sätt som indikatorförslag nr 37 behövs metodutveckling. Om man tänker sig en indikator som inkluderar andra organismer än människor så ökar omfattningen på datainsamlingen, detta behöver emellertid inte innebära att det blir svårare att hitta data. Om indikatorn begränsas till någon enstaka ytterligare art/arter och någon särskild effekt kan det finnas relativt gott om ekotoxikologiska data. För vissa kroniska effekter på människor exvis cancer är det omvänt relativt ont om data. Man kan också tänka sig att skapa effektdata m h a olika s k QSAR-modeller.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Självklart hög relevans eftersom indikatorn representerar effekter på människor och andra organismer
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 39. "Må dåligt"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system, eller socio-tekniskt system Objekt; människor Attribut; grad av obehag Det är inte klart vad förslaget innebär utan det behöver preciseras ytterligare. Man kan t ex inkludera ett antal typer av effekter som är icke-kroniska, dvs olika typer av irritationer, olika slags allergiska reaktioner, och olika slags psykologiska effekter som ev har med kemikalier att göra etc. Frånsett avgränsningar när det gäller vilka effekter som skall inkluderas så behövs även i detta fall också en "normalisering" för att göra olika effekter jämförbara med varandra.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten eller en politisk nivå. Om indikatorn utvecklas till att grundas på enkäter bör de grupper som omfattas också ingå i målgruppen.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
På samma sätt som för indikatorförslag 37 krävs metodutveckling. I detta fall kan man tänka sig att fråga människor om deras grad av välbefinnande (det blir då snarare frågan om att indikera ett attribut hos ett socio-tekniskt än ett naturvetenskapligt-tekniskt system) i relation till kemikalieexponering, dvs enkätundersökningar kan ingå i ett dataunderlag. Sådana enkäter kan göras återkommande och utvecklas för att täcka olika slags kemiska ämnen, olika varor och användningsområden samt olika typer av obehag/välbefinnande.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Kan bli hög beroende på hur avgränsningar och val av ingående effekter görs. Man kan också skapa en koppling mellan enkätmetodik och åtgärdsalternativ genom den återkoppling till människor beteende som kan uppstå genom redovisningen av enkätsvar.
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 40. Samlad potentiell effekt

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; Naturvetenskapligt-tekniskt system Objekt; människor och/eller andra organismer Attribut; samlad potentiell effekt Indikatorn representerar en effekt av kemiska ämnen på människor och andra organismer. För att bli funktionell behöver indikatorn, trots angivelsen "samlad", preciseras med avseende på vilka effekter som skall inkluderas och vilka ytterligare organismer än människor som skall omfattas. Det som är "samlad" kan t ex utgöras av några utvalda kroniska, subkroniska, akuta effekter och irritations effekter för människor och någon utvald organism. Dessutom behövs en systemavgränsning i tid och rum t ex i Sverige per år. Förslaget att indikera "samlad potentiell effekt" (antalet sjukdomsfall eller liknande) liknar i stor utsträckning indikatorförslaget 14 ovan. De viktiga skillnaderna är att "samlad potentiell effekt"-indikatorn endast behandlar "potentiell effekt", dessutom innefattas alla effekter d v s även effekter i ekosystemen.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Den väsentligaste målgruppen för en indikator som representerar en övergripande nivå på ett relativt grovt sätt kan vara antingen allmänheten eller en politisk nivå. Finns tillgång till underliggande data kan också aktörer med mer specifika ansvarsområden ha nytta av indikatorn.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
De största utmaningarna med en sådan indikator ligger i att hitta data som kan representera de många olika tänkbara effekter som spänner över ett mycket vitt område. Indikatorn kan sannolikt endast operationaliseras genom en underliggande modell som bl a möjliggör en koppling av material- och varuflödesstatistik. Indikatorn förutsätter också att det finns data som möjliggör en koppling mellan exponering och effekter något som förutsätter en relativt omfattande datainsamling. Dessa data finns i begränsad omfattning men kan möjligen beräknas, dessutom krävs ett relativt omfattande arbete för att skapa själva indikatormodellen. Detta arbete är pågående inom ChEmiTecs. Under förutsättning att modellen finns kan man tänka sig en periodicitet som är avhängig material-varuflödesstatistiken för uppdatering av indikatorn. Resursbehovet är svåruppskattat eftersom indikatorn kräver såväl modellutveckling som pilotförsök.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Självklart hög relevans eftersom indikatorn representerar effekter på människor, men liksom i fallet med "mass-indikatorn" är det kanske främst de underliggande uppgifterna som är intressanta eftersom de kan ligga till grund för åtgärder.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Indikatorn är en typisk "problemdimensionerings-indikator" – mycket relevant men också relativt arbetskrävande. Att inkludera alla tänkbara effekter av kemikalier är sannolikt omöjligt, inte bara utifrån en datafångstaspekt utan också beroende på att "all" kunskap inte finns tillgänglig.



## Indikering av hälso- och miljöeffekternas värde (Nr 41 - 43)

### 41. "Samhällets kostnader"-indikator

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: socio-tekniskt-naturvetenskapligt system Objekt: människors hälsa och välbefinnande i vid mening samt ekosystemservice. Attribut: uppskattade totala kostnader för effekter på miljö och människor. Förutsätter definitioner av kostnader samt ett omfattande modelleringsarbete (vilket delvis är underutveckling inom ChEmiTecs) samt en omfattande datafångst. Dessutom krävs tydliga avgränsningar i tid, rum och med avseende på vilka effektkategorier som täcks in. Det finns också betydande svårigheter kopplade till hur man når en tillräcklig
<b>Målgrupp/er</b>
Aktörer på olika samhällsnivåer som har att göra avvägningar mellan kostnader för olika åtgärder och de kostnader som orsakas av kemikaliehantering.
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Förutsätter tillgång till en modell som täcker in både den mycket vidsträckt orsak-verkan-kedjan/nätverket samt värdering av effekter på olika ställen i detta nätverk, sannolikt krävs en omfattande datainsamling.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Hög
<b>Kommentarer</b>
Eftersom det krävs ett omfattande modelleringsarbete kan osäkerheten i indikatorvärdet bli ganska stort, vilket behöver ställas mot indikatorns relevans.

### 42. Skadeskuld

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: socio-tekniskt-naturvetenskapligt system Objekt: människors hälsa och välbefinnande i vid mening samt ekosystemservice. Attribut: uppskattade ackumulerade totala kostnader för effekter på miljö och människor Samma förutsättningar som indikator nr 41 plus att den historiska utvecklingen behöver tas med.
<b>Målgrupp/er</b>
Se förslag 41
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Se förslag 41
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Begränsad eftersom det knappast kan bli frågan om att på något sätt utkräva något historiskt ansvar, eller försöka fastställa vem som skall betala skulden. Om det blir frågan (och erfarenheter från klimatfrågan har visat att så kan bli fallet) är indikatorn av hög relevans.
<b>Kommentarer</b>
Indikator 41 är relevant men svår, 42 är sannolikt mindre relevant och ännu svårare.

### 43. Skadeåterställandekostnad

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
---

System: Natursystemet Objekt: skador Attribut. kostnad för att återställa till ursprungsläge Indikatorn kan formuleras i två varianter 1. framtida kostnader 2. havda kostnader Indikatorn förutsätter en långt gången modellering av skadan samt en uppskattning av dess kostnad, dvs indikatorförslaget bygger vidare från effekt-indikatorförslagen. Grunden är att skadans anses kunna återställas, i ekologiska system är det tveksamt om fullständig reversibilitet är möjlig.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Aktörer på nationell nivå; politiker
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Kräver sannolikt omfattande data insamling från flera ingående system.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Hög, men knappast direkt åtgärdsanknuten.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Svår men relevant och troligen en indikator som skulle kunna påverka policyutformning.

## Indikering av första ordningens respons - riskuppfattning

Att uppfatta en risk är en nödvändig förutsättning för att kunna undvika den. Forskningsområdet som studerat riskperception har en relativt lång historia som började i mitten av förra århundradet med forskning kring naturkatastrofer.

### **Indikering av riskperception och medvetenhet (Nr 44 - 46)**

#### 44. Oroad andel av befolkningen

<b>System, objekt och attribut</b> - system, objekt och dess attribut som representeras, precisering med anseende på objekt och attribut, förutsättningar
System; socialt system Objekt; Sveriges befolkning Attribut; andel som oroas av samhällets samlade kemikalie användning Förutsätter att man kan precisera vad "oro" är och hur man kan definiera de grader av oro som skall mätas.
<b>Målgrupp/er</b>
Olika aktörer som ansvarar för kemikaliehantering och kemikaliereglering dvs både offentliga och privata aktörer.
<b>Dataunderlag</b> - metod för datainsamling, uppskattning om datatillgång, deras tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov
Man kan tänka sig återkommande enkätundersökningar i befolkningen för att få underlag till indikatorvärden. S k "barometermetoder" kan ev användas eftersom det är frågan om att över tid följa förändringar av befolkningens oro för kemikalier.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Det borde vara en väsentlig del av arbetet med kemikalier att minska befolkningens oro för kemikalierelaterade risker. Ev kan man avläsa förändringar i graden av oro till följd av olika åtgärder eller, omvänt, av olika misstag eller larm, den ger alltså möjligheten att avläsa ett "före-efter"-perspektiv. Dvs före eller efter en massiv informationskampanj, före/efter införandet av REACH osv.
<b>Kommentarer</b>

#### 45. Riskmedvetenhet

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; socialt system Objekt; Sveriges befolkning Attribut; andel som är medveten om samhällets samlade kemikalie användning Förutsätter mätbara definitioner av risk och medvetenheten om risken.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Många olika aktörer och allmänheten.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Kräver sannolikt intervju-undersökningar att först klarlägga definitioner och därefter intervjuer och/eller enkäter för att man skall kunna fånga data som återspeglar riskmedvetenheten.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Svårangiven.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Att definiera risk kan vara svårt nog, att definiera medvetenhet, eller grader av denna är inte mycket enklare och bygger sannolikt på flera olika element som ev är enklare att mäta, såsom informationstillgång och formell kompetens.

#### 46. "Hur stor andel bryr sig?"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: socialt system Objekt: hela befolkningen (eller delar av den) Attribut: grad av engagemang (angående kemikaliefrågor) Förutsätter att man kan gradera engagemanget, identifiera ett gränsvärde och fastställa andelen av befolkningen som faller inom denna kategori.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker (?)
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Enkätundersökningar kan ev, efter en sannolikt ganska omfattande förberedelse, ge de data som behövs.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Svårt att avgöra relevansen, men kan möjligen kopplas till befolkningens benägenhet att acceptera/inte acceptera vissa förhållanden beträffande kemikalierisker respektive åtgärder för att hantera dessa.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Problemen med definitionerna är sannolikt så svåra att indikatorn är opraktisk.

## Indikering av andra ordningens respons - riskreducerande åtgärder

### Indikering av förutsättningar för åtgärder - allmänt (Nr 47 - 50)

#### 47. Mängd vetenskaplig information

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Informationssystem, socialt system Objekt: för frågeställningen relevanta vetenskapliga publikationer Attribut: antal Indikatorn behöver specificeras med avseende på vilka tidskrifter/ämnesområden som skall ingå i denna bibliometriska indikator. Dessutom behöver man specificera om det gäller per år eller totalt.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Policy-makers på internationell nivå.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Tillgängliga databaser och vanliga bibliografiska metoder är användbara.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant men knappast direkt åtgärdskopplad.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Direkt problemdimensionerande i en tänkbar dimension; ”informationsmängd”.

#### 48. Emissionsdatatillgång

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Informationssystem Objekt: "emissivitetens" data Attribut: tillgång Kan tolkas som andel/antal av ämnen/varor med "tillräcklig" datatillgång för att möjliggöra utsaga om emissivitet/risk för effekt, men kan vara meningsfullt att indikera mängd datapunkter. Indikatorn förutsätter kunskap om hur man fastställer "emissivitet" vilket är ett nytt begrepp men som ev kan sägas vara beroende av ett antal faktorer. "Risk för effekt" förutsätter i sin tur att det finns en åtminstone rudimentär möjlighet att förutom "emissiviteten" härleda en kvantifierad risk för effekt.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Myndigheter, forskare, policy-makers (för att driva på datatillgång).
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Sannolikt beroende av modell och tillgång till databaser med substans och varu-data.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Kan ha viss relevans för åtgärder som skjuter in sig på informationstillgång.
<b><i>Kommentarer</i></b>
En gissning är att det kan bli väldigt få ämnen om man inte tillåter en stor osäkerhet i utsagan dvs en mkt enkel och datasnål modell.

#### 49. Informationssökningstid

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt system, informationstekniskt system Objekt: ansträngning för datafångst Attribut: tid Indikatorn behöver definitioner beträffande vilken data som samlas in och specificeras med avseende på hur datafångsten genomförs. Indikatorn är kopplad till "grad av sekretess" och den tid för att få information som behövs av olika anledning för kemikaliehanteringen.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Policy-makers, myndighetsledning, företagsledning
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Metod för detta behöver utvecklas och det finns betydande svårigheter eftersom datainsamlingens hastighet är beroende på skickligheten hos den som söker information.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Förslaget berör en väsentlig aspekt som har att göra med tidsåtgången för att samla data. Men man kan nog också definiera "grad av sekretess" på ngt annat sätt och följaktligen operationalisera en indikator som passar en annan definition exvis antal ämnen som man inte kan få data ur produktregistret för eftersom det är för få tillverkare/importörer.
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 50. Betalningsvillighet

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende</i></b>
--

<b><i>på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt system Objekt: Hela befolkningen, eller definierad grupp Attribut: Befolkningens eller gruppens villighet att betala för åtgärder Förutsätter en långt gången modellering av skadan samt en uppskattning av dess kostnad, dvs indikatorförslaget bygger vidare från effektindikatorförslagen, dessutom behövs tillförlitliga undersökningar av betalningsvilja.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
(Inter)nationell politisk nivå för att utröna hur stora uppoffringar som kan göras.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Kan ev mätas med enkätundersökningar som först behöver utvecklas i relativt besvärlig procedur.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Viljan att betalning för åtgärder är en viktig förutsättning för dessa.
<b><i>Kommentarer</i></b>

## Indikering av förutsättningar för åtgärder i varukedjan (Nr 51 - 52)

### 51. Andel kompetenta företag

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socio-tekniskt system Objekt: enskilda eller grupper av företag Attribut: kompetens/kunnighet om kemiska ämnen och deras hantering. Förutsätter tillgång till företagets personal och definitioner om kompetens.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker, myndigheter och företagsledare/branschorganisationer (för jämförelser med andra företag, branscher t ex)
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Enkätundersökningar
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant för att fastställa utbildningsbehov.
<b><i>Kommentarer</i></b>

### 52. Andel av varor med information om emissionsfaktor

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Tekniskt system Objekt: kemiska ämnen i varor Attribut: ämnens emissionsfaktor Indikatorn behöver specificeras med avseende på vilka varor, eller varugrupper som skall omfattas.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
De som behöver kunskap om kemiska ämnens emissionsfaktorer - produktutvecklare, materialproducenter, forskare.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Modell för beräkning av varuspecifika emissionsfaktorer är under utveckling i Chemitecs.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant för ämnessubstitution
<b><i>Kommentarer</i></b>

## Indikering av förutsättningar för åtgärder hos myndigheter (Nr 53)

### 53. Handläggningskapacitet



<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt system Objekt: kompetenta myndighetshandläggare Attribut: antal eller tid tillgänglig för viss verksamhet Indikatorn behöver specificeras med avseende på vilka myndigheter och handläggare som skall omfattas samt utbildningsnivå/kompetens, dessutom behövs
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
De som behöver kunskap om myndigheternas handläggningskapacitet - politiker på olika nivåer, myndighetsledning.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Statistiska enkäter till myndigheter.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant för myndighetsstyrning och policy-making (vad kan man förvänta sig att myndigheter kan hinna med göra?).
<b><i>Kommentarer</i></b>

## Indikering av åtgärder i varukedjan (Nr 54 - 66)

### 54. Andel innehållsdeklarerade varor

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: socio-tekniskt system Objekt: alla varor/vissa varor Attribut: andel av dessa varor med angivelse av innehåll av (farliga?) kemiska ämnen Indikatorn behöver preciseras med avseende på vilka varor som omfattas samt kraven på/definitionen av en "innehållsförteckning", d v s det kan vara andel av varor med information om vilka ämnen som ingår i varan totalt sett eller bara angivelser av "farliga" ämnen (vilka i så fall behöver definieras). Beroende på definitionen av innehållsförteckning kan det vara frågan om att det någonstans (på webben?) finns (lätt)tillgänglig information om varans innehåll eller att detta innehåll är angivet på varans förpackning.
<b>Målgrupp/er</b>
Politiker, myndigheter och allmänhet kan vara intresserade av indikatorn.
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Indikatorn kräver sannolikt en ganska omfattande datainsamling, möjligen genom stickprov.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Indikatorn kan kopplas till krav på innehållsdeklarationer, och hur dessa krav i så fall uppfylls. Innehållsdeklarationer är en viktig förutsättning för medvetna val av produkter/varor/leverantörer och för substitution i konsumentled.
<b>Kommentarer</b>
Kostnaderna för datainsamling kan ev göra indikatorn opraktisk, eller om man väljer att ta stickprov, hur osäker den kan bli..

### 55. Upphandlingseffekt

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socio-tekniskt system Objekt: varuupphandlingar Attribut: antal/andel "kemikaliebättre" upphandlingar per mängd varor Indikatorn behöver definieras med avseende på "vems" upphandlingar (offentlig sektor, företag) samt beträffande vad som avses med "effekt" för att bli operationell. Indikatorn bör beröra upphandlingar som inneburit klara förbättringar på ngt sätt - t ex mer nytta per kemikalieanvändning, substituering av funktion, substituering av kemiska ämnen. Förutsätter tillgång till uppgifter om upphandlingar "före" respektive "efter" eller vid upprepade tillfällen (för att följa en utveckling över tid).
<b>Målgrupp/er</b>
Myndigheter, upphandlare (för jämförelser och lärande/inspiration).
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Relativt svåråtgångade data eftersom det krävs referenspunkter bakåt i tiden, dessutom behövs "inside-information" för att man skall komma åt hur företag hanterar sina upphandlingar.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant för uppföljning av en av de märkligaste lagstiftningar som finns - LOU.

**Kommentarer**

Indikatorn riskerar att bli anekdotisk (upphandlare som minns goda exempel) om man inte lyckas definiera det som skall indikeras och samla in data på ett bra sätt.

## 56. Informationsspridning (i varukedjan)

**System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar**

System; informationssystem

Objekt; kemikalierelaterad information

Attribut; spridning

Indikatorn behöver definieras med avseende på information som avses, vilka aktörer/befattningshavare det gäller och huruvida informationen nått (och förstås av?) den tilltänkta mottagen eller om den enbart gjorts tillgänglig. Man behöver också beakta att det är skillnad mellan information och kunskap.

**Målgrupp/er**

Främst aktörer i varukedjan, men även ev intressant för myndigheter

**Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov**

Data underlaget är mycket beroende på hur den vidare definitionen går till. Handlar det om mätning av informationstillgång eller förståelse av mottagen information? I det första fallet likar indikatorn nr 38 medan mätning av förståelse av mottagen information leder till en svårare datainsamling.

**Relevans och åtgärdsanknytning**

Kan vara relevant

**Kommentarer**

Intuitivt viktig men svårdefinierad indikator. Frågeställningen svår eftersom det bl a har att göra med vem som läser en viss information, vilken bakgrundskunskap denna någon har, vad som verkligen står på varans förpackning (eller på webben) samt den situation i vilken informationen överbringas. Det är emellertid ganska poänglöst att bara indikera att information skickats ut om det inte samtidigt sker en indikering av förändrat beteende till följd av att informationen skickats ut.

## 57. Konsumentköpsundvikande

**System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar**

System: Socio-tekniskt

Objekt: konsumenter

Attribut: kemikalierelaterat undvikande av köp (tänkbara attribut frekvens av köp, antal köp, antal konsumenter)

Det ursprungliga förslaget gällde "hur många har inte köpt en vara för att den upplevts som..." men man kan tänka sig andra definitioner när det gäller indikatorns exakta utformning.

**Målgrupp/er**

Aktörer i varukedjan, inklusive myndigheter.

**Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov**

Sannolikt krävs enkätstudier, samt att dessa föregås av metodutveckling.

**Relevans och åtgärdsanknytning**

Indikatorn kan ses som ett mått på konsumentmedvetenhet vilken lett till förändrat beteende och är därför mycket relevant.

**Kommentarer**

En möjlig indikator, men det är nog ingen enkel enkät att göra eftersom det sannolikt kräver någon slags vägledning genom hela varudjungeln – ”har det hänt att du inte köpt färg, byxor, choklad.....” – och det finns väldigt många substanser att täcka in. Relevant men svår.

#### 58. Ansvarsindikator

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt Objekt: aktörer i varukedjan och hos myndigheter, eller konsumenter Attribut upplevelse av ansvar/icke-ansvar De underliggande frågorna handlar om vem som tror att vem har ansvar och hur ansvaret uppfattas. Detta frågekomplex gör att indikatorn kräver åtskillig ytterligare definition och precisering. Man kan tänka sig att indikera konsumenters uppfattning om vem som har ansvar, vilket i sin tur förutsätter att man definierat vilket ansvaret är osv.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Beroende av indikatorförslaget ytterligare definition och precisering.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Snarare en kvalitativ än kvantitativ frågeställning som kännetecknar indikatorförslaget. För mer kvantitative studier krävs åtskillig ytterligare utveckling av metod.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Klarläggandet av uppfattningar om vem som har vilket ansvar är knappast en indikator som behöver uppdateras så ofta, däremot kan det vara av intresse för utformningen av olika åtgärder att ha denna bakgrundskunskap.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Indikatorn är på sitt sätt en ”någonannan-indikator”, men genom att t ex välja ut olika grupper för närmare studier kan ett ytterligare definitionsarbete säkerligen ge ett mervärde.

#### 59. Inköparutbildning

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socio-teknisk system Objekt: inköpare Attribut. inköparnas utbildning Indikatorn behöver ytterligare definition och precisering man kan tänka sig att mäta antal kursdagar för inköparare, i vid mening (och designers), avseende ”problemet” med emissioner från varor. Men det finns sannolikt andra mått som är av värde.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
De som ansvarar för upphandling, och upphandlares utbildning, både inom offentlig och privat sektor. Kan också vara av allmänt intresse för politiker och kemikaliereglerande myndigheter.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Förutsätter utveckling av enkätmetod.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Eftersom det knyts stora förhoppningar till just denna grupps förmåga att styra mot en miljövänligare konsumtion av varor kan det vara av intresse att följa gruppens kunskapsutveckling.

***Kommentarer***

Intressant indikator men det kan vara intressantare att följa de faktiska konsekvenserna (se indikator 39). Ev kan man fånga data parallellt för dessa indikatorer.

## 60. Utbildningseffektivitet (i företag)

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt Objekt: de befattningshavare i företag som påverkar kemikaliehanteringen Attribut: utbildningseffekt på deras beteende med avseende på kemikaliehantering Indikatorn förutsätter både en definition av vad ”utbildning” är och vad ”effekter” i termer av förändringar med bäring på kemikaliehantering innebär. Alltså en precisering som t ex ”kursdagar/minskad problemenhet”.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Företagsledningar och, i andra hand, kemikalie reglerande myndigheter.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Kan vara väldigt olika med tanke på hur definitionen görs, men en utveckling av enkätundersökningsmetod är oundviklig.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant eftersom det är en effektivitet som mäts i relation till definierade mål. Indikatorn kan alltså ge ledning åt hur utbildningsresurser används.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Intressant, relevant och svår.

## 61. Lagkravskostnader

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt Objekt: företag (konsumenter) Attribut: kostnader för implementering av lagkrav Indikatorn behöver ytterligare definition och precisering. Förutsätter att det finns möjligheter att inom företag och myndigheter mäta de kostnader som är relaterade till lagstiftning (både företag och myndigheter gör ju annat än detta). Kan också behöva en tidsavgränsning - behandlar indikatorn kostnader före respektive efter införandet av REACH, och skall i så fall nödvändiga merkostnader för själva övergången inkluderas?
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker på olika nivåer, myndighetsledningar, större företags ledningar och branschorganisatorer.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
En tillförlitlig enkätmetodik behöver utvecklas baserat på bättre kunskap om vilka kostnaderna är för olika aktörer och hur man kan mäta/uppskatta dem.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant på en överordnad nivå.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Indikatorn kan ge sakligt grundade bidrag till en diskussion som handlar om hur stora kostnader kemikalieanvändningen drar, både inom och utom varukedjan, och vad det kostar att hålla någon slags kontroll av densamma. Indikatorn har också möjligheten att bidra till att avgöra diskussionen om kostnaderna för REACH.

## 62. Antal substitutioner

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socio-tekniskt Objekt: produkter/funktioner Attribut: antal substitutioner Indikatorn behöver definieras ytterligare. Definitionerna berör såväl ”substitutions”- som ”produkt”- eller ”funktions”-begreppen. Antal ämnen eller funktioner kan ev indikeras som en andel, vilket förutsätter avgränsningar av någon grupp av ämnen/funktioner. Dessutom krävs tids- och rumsavgränsningar. Man kan också tänka sig att vända på steken och indikera antalet ännu ej substituerade (särskilt farliga) ämnen. Oavsett vilken utformning som väljs krävs att man är klar över vilka kemiska ämnen det gäller.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker, myndighetsledning och branschorganisationer.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Någon form av enkätmetod, som föregås av metodutveckling, är nödvändig. Är den möjlig?
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Förslaget är mycket relevant eftersom det skulle visa på åtgärdernas framgång eller ej.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Om det övergripande målet är kemikaliesubstitution (m a p ämnen och funktioner) kan man knappast tänka sig en mer central indikator. Men det finns stora svårigheter med definitionerna och datainsamlingsmetoderna som föregår användningen av en sådan indikator.

### 63. Riskundvikandekostnad (havda kostnader)

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt Objekt: företag och kemikalierreglerande myndigheter (konsumenter) Attribut: kostnader för att minska riskerna med kemiska ämnen Indikatorn behöver definieras och specificeras bl a kan det vara frågan om kostnader som man haft eller som man kan komma att få. Dessutom behöver indikatorn specificeras med avseende på vems kostnader och vilka kostnader det gäller. Förutsätter att det finns möjligheter att inom företag och myndigheter mäta de kostnader som är relaterade till undvikandet av risker med kemiska ämnen.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Politiker på olika nivåer, myndighetsledning, större företags ledningar och branschorganisatorer.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
En tillförlitlig enkätmetodik behöver utvecklas baserat på att det finns en bättre kunskap om vilka kostnaderna är för olika aktörer och hur man kan mäta/uppskatta dem.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant på en överordnad nivå.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Indikatorn kan ge sakligt grundade bidrag till en diskussion som handlar om hur stora kostnader kemikalieanvändningen drar, både inom och utom varukedjan, och vad det kostar att undvika risker. Indikatorn är när släkt med "lagkravskostnadsindikatorn" (nr 61) men tar också in andra - frivilliga (?) - kostnader och är därför möjligen av större intresse - men svårare att samla data till.

### 64. Kostnader för "larmrapporter"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt Objekt: företag Attribut: kostnader för larmrapporter Indikatorn behöver definieras m a p vad en larmrapport är, vilka kostnader det gäller och när de uppstår - gäller det direkta eller indirekta kostnader o s v.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Företagsledare (för benchmarking), myndigheter, NGOs och andra aktörer.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Enkäter, efter att metod utvecklats.
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Svårt att säga vad indikatorn egentligen syftar till - att indikera kostnader som borde undvikits av företagen, eller kostnader (skada) som de som publicerat larmrapporterna orsakat företagen? Den kan rent av uppfattas som ett mått på framgång för NGOer. Svårt att se koppling till myndighetsåtgärder, ev finns koppling till företags kemikaliearbete i så fall är det mest frågan om en "se-hur-illa-det-kan-gå"-indikator.
<b><i>Kommentarer</i></b>
Det är självklart så att man i ett demokratiskt samhälle varken kan, eller bör, begränsa möjligheten att publicera larmrapporter så länge de är sakligt underbyggda, dvs det är svårt att se nyttan med indikatorn.



65. Tillsynsaktivitet – andel tillsynsärenden som visar på överträdelse

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt system Objekt: företags efterlevande av lagar och regler Attribut: antal/andel tillsynsärenden med överträdelser Förutsätter kunskap om mängden tillsyn och hur stor andel av den som leder till att överträdelser upptäcks. Man kan tänka sig att mäta antal förelägganden om ngt eller ngn annan indikator. Konstruktionen förutsätter samverkan med de som gör tillsynen.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Myndighetsledning och politiker med ansvar för dessa.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Finns antagligen redan interna indikatorer hos KemI, LS, m fl .
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Relevant m a p utformning av lagar och regler och deras efterlevande samt för uppföljning av tillsyn.
<b><i>Kommentarer</i></b>

66. "Preventionsindikator"

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socio-tekniskt (?) Objekt: ? Attribut: grad av förbyggande åtgärder. Förslaget åtföljdes inte av några definitioner eller förtydliganden varför det är svårt att tolka vad som menades. Man kan tänka sig att det handlar om nedlagd arbetstid på förebyggande åtgärder, eller kostnader för sådana. Oavsett så återstår definitionsarbete för att göra indikatorn begriplig.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
?
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
?
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
?
<b><i>Kommentarer</i></b>

**Indikering av myndigheters verksamhet och åtgärder (Nr 67 - 73)**

67. Antal tillsynsärenden

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende</i></b>
--

<b><i>på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: Socialt system Objekt: tillsyn, implementering av regelverket Attribut: tillsynens aktivitet Man kan tänka sig att mäta antal företagsbesök, antal tjänstemän med huvudsakligt arbetsområde tillsyn eller något annat förhållandevis enkelt definierbart som har med mängden tillsyn att göra.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
Ledningsfunktionen hos kemikaliemyndigheterna och ”deras förlängda arm”.
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
Finns antagligen redan interna indikatorer hos KemI, LS, m fl .
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
Indikator för att följa upp effektiviteten i kemikalieadministrationen.
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 68. ”Informationskrav”

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System: informationssystem Objekt: ? Attribut: krav på information Indikatorförslaget preciserades inte ytterligare under mötet varför det återstår att göra. Man kan tänka sig flera tolkningar av förslaget men sammanhanget är sannolikt myndigheternas krav på information som riktats mot företag.
<b><i>Målgrupp/er</i></b>
?
<b><i>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</i></b>
?
<b><i>Relevans och åtgärdsanknytning</i></b>
?
<b><i>Kommentarer</i></b>

#### 69. Informationsspridning (från myndigheter)

<b><i>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</i></b>
System; informationssystem Objekt; myndighetsaktivitet Attribut; informationsspridning Förslaget lämnar ett stort tolkningsutrymme men det handlar om ett mått på informationsspridning, vilket innebär att det återstår att definiera vilka informationer det gäller och dess mottagare. Som för andra

relaterade indikatorer (nr 40, 44) är detta en förutsättning för ytterligare utveckling av indikatorn.
<b>Målgrupp/er</b>
Politiker, myndighetsledningar
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Beroende av ytterligare definitionsarbete.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant ur myndighetsstyrningsperspektiv.
<b>Kommentarer</b>
Det här är komplicerat eftersom det bl a har att göra med vem som läser en viss information, vilken bakgrundskunskap denna någon har, vad som verkligen står på varans förpackning samt den situation i vilken informationen överbringas. Troligen finns erfarenhet från läkemedelshanteringen, med bipacksedlar, att man tillfrågas om man haft medicinen tidigare (dvs ett muntligt informationstillfälle/kontroll att man förstått bipacksedeln innan man läst den...?) osv kan tillföra en del vid utvecklingen av en ev indikator.

#### 70. Utbildningseffektivitet (hos myndigheter)

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socialt Objekt: Befattningshavare i myndigheter med vissa uppgifter Attribut: utbildningseffekt på deras handläggning av särskilda ärenden Indikatorn förutsätter både en definition av vad ”utbildning” är och vad ”effekter” i termer av förändringar med bäring på myndighetens arbete innebär. Alltså en precisering som t ex ”kursdagar/förbättring” och förutsätter sannolikt mkt god insyn i myndighetens interna processer för att bli rättvisande.
<b>Målgrupp/er</b>
Myndighetsledning, politiker.
<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Kan vara väldigt olika med tanke på hur definitionen görs, men en utveckling av enkätundersökningsmetod är oundviklig.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant m a p utbildningsinsatser på myndigheterna.
<b>Kommentarer</b>
Intressant, relevant och svår.

#### 71. Kunskapsnivå hos myndigheter

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socialt Objekt: befattningshavare på myndigheter med vissa uppgifter Attribut: deras kunskapsnivå Indikatorn behöver definieras m a p ”kunskap” - vilket kan vara en ganska omfattande uppgift. Man kan ev tänka sig en genväg som innebär att en indikator konstureas med utgångspunkt från initial utbildningsnivå och erfarenhet.
<b>Målgrupp/er</b>

Myndighetsledning, politiker
<b>Dataunderlag - metod, data tillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Om man väljer en enkel definition (exvis initial utbildningsnivå och erfarenhet) kan det vara relativt enkelt att göra datainsamling. Vill man följa myndigheternas ev kunskapsutveckling behöver mer förfinade mått, något som kan komma att likna ”tester” av personal på myndigheterna.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevansen ligger i att kunskapsnivån sannolikt påverkar myndigheternas förutsättningar att klara sina uppgifter.
<b>Kommentarer</b>
Relevant men sannolikt svårt att få positivt gensvar hos myndigheternas personal.

## 72. Lagimplementeringskostnader

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socialt Objekt: myndigheters verksamhet eller som genomför förändringar till följd av (ny) lagstiftning Attribut: kostnader för att driva myndigheten/genomföra förändringar Indikatorn kan antingen gälla hela kostnaden för myndigheterna som på olika sätt hanterar kemikaliefrågor eller endast kostnader som är en följd av ny lagstiftning (ex REACH), detta förutsätter att man kan definiera kostnader som hänför sig endast till detta.
<b>Målgrupp/er</b>
Politiker, myndighetsledning och medborgare
<b>Dataunderlag - metod, data tillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Relativt enkelt om det rör sig om den samlade verksamheten hos KemI + de tjänstemän som arbetar med kemikaliefrågor på LS, lite svårare om även kommunernas personal skall innefattas. Om indikatorn definieras som förändringskostnader bedöms datainsamlingen som väsentligt svårare.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Lagarnas kostnader är självklart relevanta.
<b>Kommentarer</b>
De kostnader som lagregleringar medför bör sättas i relation till de kostnader som frånvaron av lagar, och deras implementering, kan medföra t ex indikatorer som nr 37 - 43.

## 73. Antal reglerade kemiska substanser

<b>System, objekt och attribut - objekt och dess attribut som representeras, precisering med avseende på objekt och attribut, förutsättningar</b>
System: Socio-tekniskt Objekt: kemiska ämnen Attribut: antal med definierad reglering av tillverkning/användning Efter en relativt enkel definition exvis antal substanser på någon av de officiella listor som finns i anslutning till kemikalielagstiftningen (det behövs en skarp definition som ev tar hänsyn till vilken typ av reglering det gäller - det är mycket få substanser som inte får sättas på marknaden ö h t, och en väsentligt större grupp vars användning är kringgärdade av restriktioner, i några fall med omfattande begränsningar av användningen).
<b>Målgrupp/er</b>
Politiker, allmänhet

<b>Dataunderlag - metod, datatillgång, tillförlitlighet, periodicitet, resursbehov</b>
Det bör vara relativt enkelt att identifiera och räkna antalet ämnen som faller inom definitionen.
<b>Relevans och åtgärdsanknytning</b>
Relevant m a p såväl myndigheters arbete som på utfasningen av olämpliga ämnen. För att bli tydligare skulle man samtidigt behöva jämför indikatorn med en indikator som visar antalet ”farliga ämnen” vilket t ex kan vara antalet substanser på den sk ”kandidatlistan”.
<b>Kommentarer</b>
Kan uppfattas som ett mått på hur REACH-arbetet framskrider. Relateras indikatorn dessutom till mängden substanser som finns tillgängliga på marknaden, eller något annat mått på antalet substanser (exvis indikatorförslag nr 23-27 och 29) fås andra mått som säger något om behovet av arbete med lagimplementering.

## Referensgruppens bedömning av indikatorerna

Under storgruppsarbetet genomfördes en omröstning beträffande några av indikatorförslagen (de som fanns tillgängliga vid mötet). Eftersom förslagen inte var tydligt bearbetade finns det anledning att betrakta utfallet som preliminärt. Det kan emellertid vara värt att beakta det faktum att huvuddelen av rösterna samlats relativt tidigt i orsak-verkan-kedjan, något som i och för sig också kan ha att göra med att det kan ha varit enklare för deltagarna att, eller åtminstone mindre ovant, att intuitivt förstå innebörden i t ex ”haltindikator”

Indikatorförslag	Antal röster
”Kemikaliefaro”-indikator	13
”Varufaro”-indikator	8
”Flödesindikator”	3
”Volym vara”-indikator	4
”Emissionsbenägenhetsindikator”	11
”Åldringsindikator”	2
”Haltindikator”	12
”Exponeringsindikator”	5
”Exponeringskänslighets”-indikator	2
”Må dåligt”-indikator	4
”Kroniska effekter”-indikator	3
”Samhällets kostnader”-indikator	3
”Preventionsindikator”	3

## Kort diskussion och rekommendationer

Problematiken med kemikalierna i samhället är mångdimensionellt och abstrakt. Och det är svårt att hantera abstraktioner - särskilt om man har en känsla av att det är ont om tid och när det finns många olika perspektiv, många intressen och många goda idéer och viljor att "få något gjort". Trots svårigheterna är det viktigt att få tillstånd ett långsiktigt arbete vilket grundas på en grundläggande enighet om åtminstone de viktigaste perspektiven/dimensionerna på problemet och om vissa övergripande mål som i sin tur kan brytas ner i delmål vilka i bästa fall kan kopplas till åtgärder och något mätbart. En grundläggande tanke med indikatorkonstruktion är att indikatorerna är kopplade till mål och åtgärder. I målstyrningens kärna ligger definitionen av mål och styrning mot dessa mål. Ett led i det arbetet är att definiera indikatorer som kan vara verkligt vägledande – visa på när åtgärder leder mot eller bort ifrån satta mål. Det är med de här förutsättningarna som arbetet med dimensioner och indikatorer bedrivs inom ChEmiTecs.

Man kan alltså inte frikoppla indikatorutvecklingen från arbetet med att utveckla mål och medel för kemikalieriskhanteringen, vilket bör ske fortlöpande och tillsammans med de olika aktörer som finns. *Därför kommer på detta stadium inga slutliga förslag på dimensioner och indikatorer att ges. Sammanställningen av förslagen utgör en grund för fortsatt arbete och behöver vidare bearbetas.* Däremot kommer några rekommendationer av mer generell natur att ges nedan.

Bland de behandlade indikatorerna är ett antal perspektiv mer eller mindre tydligt urskiljbara och i rapporten har ett försök till kategorisering lanserats. Kategoriseringen sönderfaller grovt sett i tre delar

1. Den första kategorin gäller indikering i orsak-verkandedjan från drivkrafter till kemikalieanvändning till värdering av de icke önskvärda effekterna på människor eller miljön. Kategorin kan delas in några underavdelningar som berör olika delar av orsak-verkandedjan som t ex indikatorer som försöker spegla emissioner eller effekter. Indikatorerna 16-43 (totalt 28 st) tillhör den här kategorin.
2. Den andra kategorin gäller uppfattning om kemikalierisker och medvetenhet hos befolkningen. Ovan har den kategorin kallats för "indikering av första ordningens respons". Man kan diskutera huruvida människors oro är en direkt eller indirekt respons eftersom risker och uppfattningar av risker med kemikalier lärs in och förmedlas t ex av massmedia. Vissa risker med kemiska produkter kan säkert uppfattas direkt – illaluktande eller på andra sätt otäcka kemikalier – medan andra risker inte kan uppfattas direkt. Vad som är hönan eller ägget beträffande riskuppfattningen är ingen enkel fråga. Vad som är klart är att kemikalier kan leda till oönskade effekter och att befolkningen har uppfattningar om detta. Tre förslag (nr 44-46) hamnar i denna kategori.
3. Den tredje kategorin av indikatorer gäller förutsättningar för och genomförande av olika riskreducerande åtgärder. Kategorin innehåller vitt skilda områden och behandlar t ex informationstillgång, vilket är en förutsättning för riskreducerande åtgärder, och kompetensen hos företag och myndigheter vilken också är en förutsättning för åtgärder. Dessutom har olika föreslagna indikatorer riktat in sig på att mäta effekten av olika åtgärder. Inom kategorin finns 27 st förslag (nr 47 – 73).

Generellt sett kan det vara lämpligt att välja ut en samling indikatorer som täcker in flera av de olika dimensionerna.

Beträffande den första kategorin – med koppling till orsak-verkandedjan – är det naturligt att indikatorerna ofta har materiella enheter – ton eller antal produkter. Den "dimension" det handlar om är materiell och gäller en naturvetenskapligt beskrivbar orsak-verkandedja som leder från förekomsten av potentiellt farliga kemiska ämnen i kemiska produkter eller andra varor till icke önskvärda effekter på människor eller miljön. Ytterst sett handlar det om att undvika dessa

effekter. Drivkrafterna till förekomsten av kemiska ämnen i produkter och varor är emellertid samhälleliga och värderingen av effekterna sker också i samhället, så i början och slutet av orsak-verkandedjan finns indikatorer som inte har direkt materiella enheter t ex indikatorerna som behandlar värdet av skador eller den samlade skadeskulden som kan tänkas ha monetära enheter.

Det är självklart lämpligt att finna indikatorer som väl representerar olika steg i orsak-verkandedjan. Den bedömning som gjordes av referensgruppen hade en preferens för tidiga länkar i kedjan. Det kan finnas flera orsaker till det, men vad som är klart utifrån arbete med systemmodeller och riskanalyser är att det är väsentligt enklare att hitta bra data som representerar tidiga länkar i kedjan – att på ett tillförlitligt sätt mäta mängden kemikalier som handlas i Sverige är mycket enklare än att få en bra uppskattning av verkliga effekter som kan äga på stort avstånd i tid och rum från utsläppskällan, och efter transport och omvandling i ekosystemet. Det kan också vara värt att påpeka att några av de existerande indikatorerna är just av den typ som indikerar förekomst och flöden av kemiska ämnen. Det skulle sannolikt vara värdefullt att vidareutveckla indikatorer som täcker in ytterligare länkar i orsak-verkandedjan som skulle kunna komplettera några av de existerande som behandlar exponering (nr 9 miljöföroreningar i modersmjölk och 12 & 13 växtskyddsmedel).

Beträffande de dimensioner som finns under första och andra ordningens respons kan man konstatera att några av de befintliga indikatorerna i miljömålen (nr 1, 2, 7, 8 och 10) har bäring på framför allt den andra. Det finns emellertid två delmål som saknar indikatorer, delmålet om kunskapsstillgänglighet och målet om information om innehåll av farliga ämnen. Det borde vara möjligt att indikera tillväxten av kunskap om kemiska ämnen (se t ex indikatorförslag nr. 47-49), vilket är en viktig förutsättning för åtgärder som t ex substitution och att också indikera tillgången av sådan information (se t ex nr 54).

När det gäller första ordningens respons saknas helt indikatorer varför det borde vara lämpligt att visa på hur befolkningens uppfattning om risker med kemikalier kan tänkas förändras över tid.

När det gäller ytterligare indikering av förutsättningar för åtgärder och framför allt effekter av åtgärder så lyser indikering av detta med sin frånvaro bland de befintliga indikatorerna. Det finns ett ganska stort antal förslag inom området (nr. 54-73) vilka skulle kunna vidareutvecklas tillsammans med de olika aktörerna eftersom de ofta har direkt koppling till olika slags åtgärder.

Slutligen, arbetet med att definiera indikatorer och att göra dem fungerande (datainsamling, databearbetning osv), och åtföljande kostnader behöver i sin tur behöver ställas i relation till befarade kostnader för att inte övervaka och åtgärda de aktuella problemen. I det här fallet dessa kostnader en möjlig indikator – så cirkeln kan slutas, men kanske inte just här eftersom ”skadekostnad” (indikator nr 41) är en visserligen relevant, men mycket komplicerad, indikator.



## Referenser

- Bunke, D and Graulich, K (2002), 'MEG Equivalents as an indicator of Hazardous Substance Use in Products and Processes', *Gate to EHS: Life Cycle Management*, 2002 (May), 1-9.
- Bunke, D. and Oldenburg, C. (2005), 'Indicators for chemicals: Sources, impacts and policy performance', *Environmental Science And Pollution Research*, 12 (5), 310-14.
- EEA European Environment Agency (2000): Environmental Signals 2000. Environmental Assessment Report No 6, Copenhagen: EEA
- Jenseit, Wolfgang, et al. (2003), 'Research, development, statistical and analytical work to develop appropriate environmental indicators related to chemicals Phase II', (Darmstadt: Öko-Institut e.V.), 82 pp.
- Miljömålsrådet 2008 Miljömålportalen <http://www.miljomal.nu/>



