

# Undersökning av den marina miljön efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB



Lena Börjesson, Magnus Karlsson & Peter Göransson  
Miljönämnden i Helsingborg 2005



HELSINGBORG

## Sammanfattning

Översiktliga undersökningar av bottenfaunan den 1 mars 2005, drygt tre veckor efter svavelsyrautsläppet i Kopparverkshamnen i Helsingborg, pekar inte på några storskaliga effekter. Faunan var utslagen i hamnen och mynningsområdet medan tydliga effekter inte kunde visas på 300 meters avstånd. Uppföljande studier kommer att utföras i slutet av april, då ett större område undersöks.

Titel:	Undersökning av den marina miljön efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB
Utgivare:	Miljönämnden i Helsingborg
Utgivningsår:	2005
Text:	Lena Börjesson, Magnus Karlsson och Peter Göransson
Foto:	Peter Göransson
Layout:	Magnus Karlsson
Beställningsadress:	Miljökontoret, S-251 89 Helsingborg
Copyright:	Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller refereras med uppgivande av källa. Illustrationer och foto kräver särskild överenskommelse.

**Omslagsbilden** visar tånggråsuggan *Idotea*. Det övre exemplaret är från ett opåverkat område och det nedre exemplaret är hämtat från Kopparverkshamnen efter svavelsyrautsläppet från Kemira Kemi AB den fjärde februari 2005.

# Undersökning av den marina miljön efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB

## Bakgrund

Den fjärde februari tidigt på morgonen kollapsade en svavelsyracistern på Kemira Kemis område i södra Helsingborg. Olyckan orsakades av att marken under cisternen hade underminerats av en vattenläcka. 15 000 ton 96 % svavelsyra läckte ut i Kopparverkshamnen. Företagets mätningar av pH som profiler ner till bassängbotten visade att pH-värdena i det närmaste normaliserades efter 10 dagar.

Om man antar att svavelsyran har fördelat sig jämnt i hamnbassängen vid utsläppstillfället får man en koncentration av svavelsyra som ligger flera tusen gånger över ett gränsvärde för fiskdödlighet, 1,2 mg/l (Hommel, 2004). Densiteten för svavelsyra ligger på ca 1,9 kg/l, vilket innebär att svavelsyrans densitet är betydligt högre än vattnets och därför lägger sig vid botten. Det stora svavelsyrautsläppet medförde med största sannolikhet att större delen av djurlivet i vattenmassan och bottenfaunan slogs ut i hamnbassängen.

Inloppet till hamnbassängen är muddrat till en inseglingränna med större djup än omgivande botten. Svavelsyrans höga densitet medför därför troligen att syran följer botten i rännan på sin väg ut från hamnbassängen och vidare ut till djupare vatten. På sin väg längs havsbotten antas syran ha slagit ut större delen av djurlivet. Hur långt syran nått utanför hamnmyningen och vilken väg den tar bestäms av bottenprofilen och havsvattens förmåga att neutralisera svavelsyra.

Att mer exakt bestämma svavelsyrans utbredning och effekter kräver både mycket omfattande provtagningar och framförallt detaljerade karteringar av bottenpografien i området. Eventuellt kan man med hjälp av datorsimuleringar beskriva svavelsyrans väg. Dessa undersökningsmetodiker skulle dock vara mycket tids- och kostnadskrävande.

Helsingborgs kustkontrollprogram, som är baserat på undersökningar av bottenfauna och miljögifter, omfattar sedan 1996 flera provtagningsstationer i området (Göransson, Karlsson & Börjesson 1997-2004). Dessa är belägna på en linje från det inre av Kopparverkshamnen ut till 1,5 km söder om hamnen och ligger på ett djup mellan 12-14 m. På uppdrag av Kemira Kemi utformades därför en extra provtagning på redan befintliga stationer, om vilka kunskapen var stor. Undersökningarna bör ge en grov uppfattning om den akuta påverkan som kan förväntas i närområdet. De reguljära provtagningarna i april och oktober bör ge en mera heltäckande bild av omfattningen. De bör också ge de första beskederna på hur snabbt de utslagna bottenarna återkoloniserar från omgivande opåverkade bottenar.

## Metodik

Den förste mars 2005 togs prover på bottenfauna. Tio replikat med haps-corer (0,0125m<sup>2</sup>) på stationerna KE (mitt i hamnbassängen), KE0,2 (hamnmyningen), KE0,5 (300m söder om hamnmyningen i den muddrade rännan) samt F23 (väst om Kopparverkshamnen). Se figur 1. Proverna sållades enligt standard genom ett 1 mm sållbord och sållresten konserverades i 95% etanol. I samband med provtagningen gjordes preliminära observationer på faunans kondition. Samtliga prover analyserades sedan utförligt på laboratorium. Metodiken finns beskriven i Helsingborgs kustkontrollprogram's årligen utkommande rapporter. På ovan nämnda stationer mättes också redoxpotentialen på olika djup i sedimentet.

Vid provtagningen vidtogs särskilda skyddsåtgärder. Helsingborgs brandförsvaret bidrog både med skyddsutrustning (andningsmask, skyddsglasögon, skyddsdräkt och handskar) och med personal ombord som hjälpte till med säkerhetsrutiner.



**Fig. 1.** Positioner för de stationer som undersöktes 1 mars 2005 efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB den 4 februari 2005.

## Resultat

Vid själva provtagningen kunde döda djur observeras ovanpå sedimentytan i prover från stationerna KE och KE0,2. Vid stationen KE0,5 kunde inget onormalt observeras. Därför togs inga prover på stationerna längre bort från Kopparverkshamnen, förutom på station F23 som ligger väster om Kopparverkshamnen. Resterande stationer inom Helsingborgs kustkontroll kommer att besökas i slutet av april. På station F23 observerades svavelväte i sedimentet och faunan var decimerad jämfört med hösten 2004. Detta beror troligen inte direkt på svavelsyrautsläppet, utan kan vara en effekt av kraftig organisk belastning och syrebrist i sedimentet.

Vid genomgången av proverna på laboratoriet bekräftades de observationer som redan gjorts ombord på provtagningsfartyget. På stationen mitt i hamnen, KE, fanns endast döda djur. Dessa var blekta, kräftdjuren hade utfällningar på kroppsytan och ögonen var grumliga. Se figur 2 och 3. Blåmuslornas mantel låg fastklibbad mot skalkanten, tusensnäckornas skal var mjukt och på utsidan fanns vita utfällningar. Efter observation av kraftig färgförändring på de etiketter som lagts i provburkarna från station KE, uppmättes pH till mellan 4 och 6. De låga pH värden som uppmättes i provburkar från denna station tyder på att svavelsyra finns kvar i sedimentet även efter det att svavelsyran försvunnit från vattenmassan.

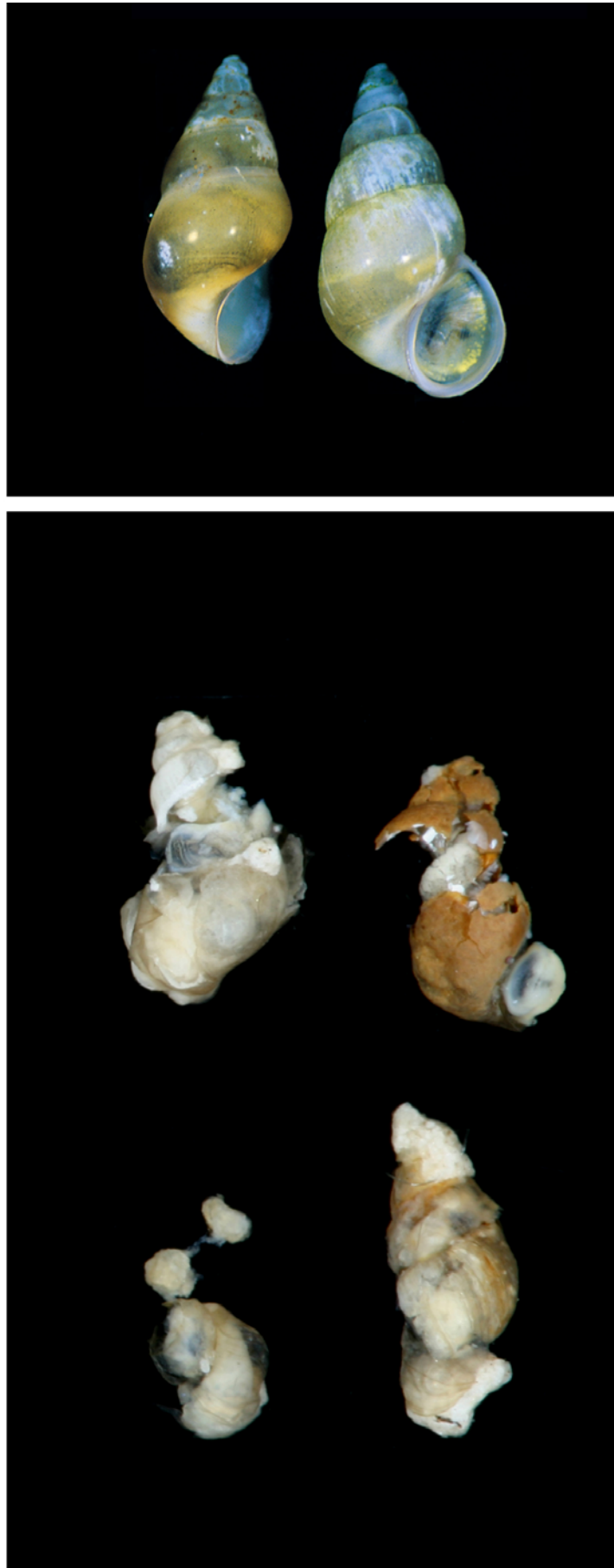
Även på station KE0,2 var djuren döda. Proverna innehöll stora rester av ålgräs som ackumulerats på lokalen. Detta förklarar det stora antal döda kräftdjur som hittades i proverna från denna lokal. En del av dessa är arter som normalt förknippas med grundområden med riklig vegetation. Utseendet på de döda djuren skilde sig inte från det på KE. På vissa juvenila blåmuslor kunde också observeras kraftiga skalförtunningar.

På station KE0,5 uppvisade faunan normal sammansättning. Totalt påträffades 22 taxa, vilket ligger nära det medel som gäller för perioden 1996-2004, (20,3 taxa). Vid statistisk analys med MDS (Multidimensionell skalning) enligt PRIMER (Clarke & Warwick 1994) konstaterades inte heller någon större avvikelse från det tidigare tillståndet på stationen. Stationen präglas av instabilitet under mätperioden 1996-2004. Se figur 4.

Resultatet av mätningarna av redoxpotential visade inte på några större förändringar sedan november 2004. Se figur 5.

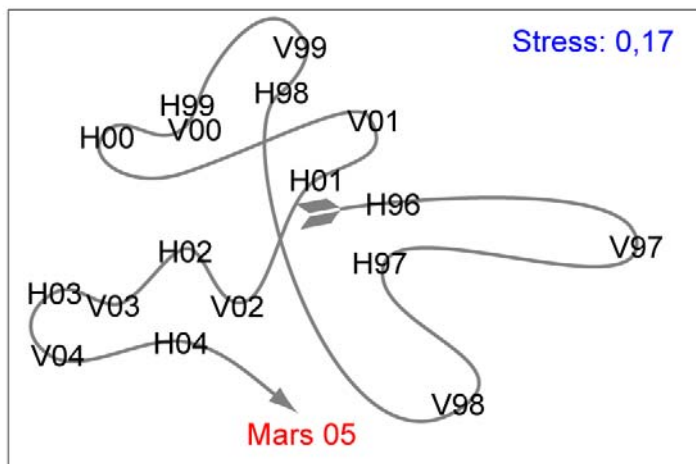


**Fig. 2.** Övre bilden visar tånggråsuggan *Idotea* från en opåverkad miljö. Nedre bilden visar *Idotea* från Kopparverkshamnen 1 mars 2005 efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB den 4 februari 2005. Foto: Peter Göransson ©

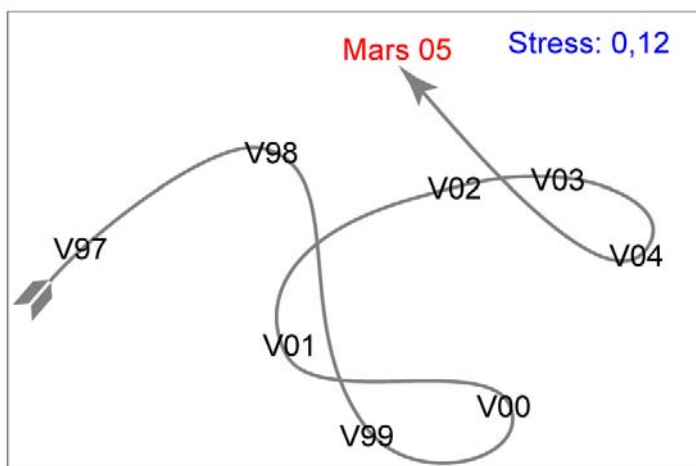


**Fig. 3.** Övre bilden visar tusensnäckan *Hydrobia ulvae* från en opåverkad miljö. Nedre bilden visar *Hydrobia ulvae* från Kopparverkshamnen 1 mars 2005 efter svavelsyrautsläpp från Kemira Kemi AB den 4 februari 2005. Foto: Peter Göransson ©

KE0.5, vår och höst, individtäthet per kvadratmeter

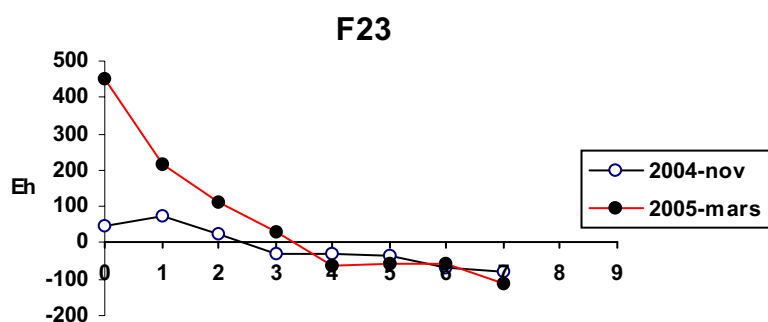
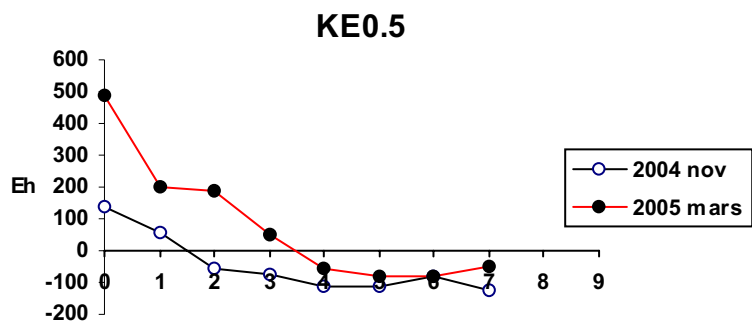
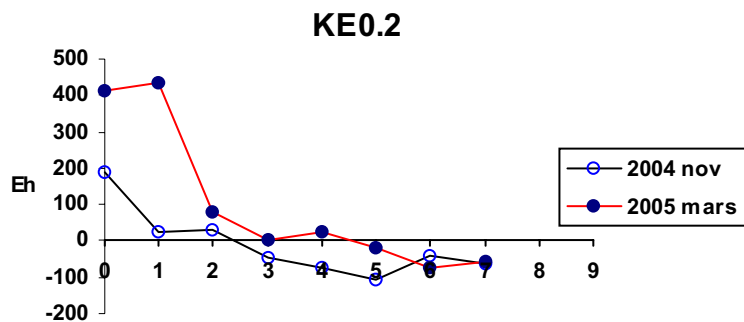
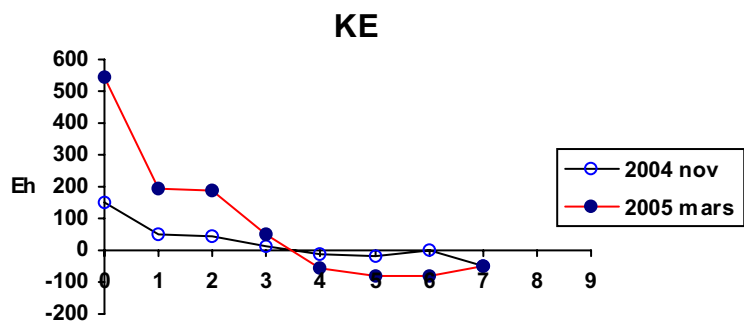


KE0.5, vår, individtäthet per kvadratmeter



**Fig. 4.** Övre bilden visar MDS plott för station KE0,5 för perioden hösten 1996 till och med provtagningen efter svavelsyrautsläppet från Kemira Kemi AB. Nedre bilden baseras endast på vårprovtagningar från perioden våren 1997 till och med provtagningen efter svavelsyrautsläppet från Kemira Kemi AB. MDS baserad på Bray-Curtis likhetskoefficient (dubbelrot-transformerade data) (Clarke & Warwick 1994).





**Fig. 5.** Redoxpotential (Eh, mV) på olika djup i sedimentet (cm) på stationer i och utanför Kopperverkshamnen i november 2004 och mars 2005.

## Diskussion

Faunan i Kopparverkshamnen består normalt av opportunistiska arter som snabbt koloniserar områden där utslagning av någon anledning skett. Blåmusslorna kommer troligen att återkomma inom ett par år, likaså många av de havsborstmaskar och kräddjur som hittills funnits på botten i hamnen. Ett undantag från detta kan vara ålgräsbestånden. Ett rikligt bestånd har tidigare observerats utanför c-tuben i nordöstra delen av hamnen. Vid kommande provtagningar föreslås därför att dykare kontrollerar beståndet av ålgräs och blåmusslor vid c-tuben. Ålgräs behöver normalt lång tid för att kolonisera ett område, men finns det livskraftiga rhizom kvar i sedimentet kan beståndet påbörja återhämtningen redan innevarande år. Helsingborgs kustkontrollprogramms ordinarie provtagningar i april och oktober bör annars vara fullt tillräckliga för att följa upp bottenfaunans återhämtning i det drabbade området.

## Referenser

- Clarke K. R. & R. M. Warwick. 1994. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory.
- Göransson P. & M. Karlsson. 1997. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 1996.
- Göransson P. & M. Karlsson. 2000. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 1998. 117 pp.
- Göransson P, M. Karlsson & L. Börjesson. 2001. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 1999 & 2000. 88 pp.
- Göransson P, M. Karlsson & L. Börjesson. 2002. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 2001.
- Göransson P, M. Karlsson & L. Börjesson. 2003. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 2002.
- Göransson P, M. Karlsson & L. Börjesson. 2004. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 2003.
- Hommel, G. 2004. Handbuch der gefährlichen Güter. Grundwerk 1: Transport- und Gefahrenklassen , Nachlieferung 1, XIV, 314 S. ISBN: 3-540-20348-6
- Karlsson M. & Göransson P. 1999. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 1997. 30 pp.

## Appendix

### Sammanställning av de arter som återfanns döda vid station KE den förste mars 2005.

†*Ampharete balthica*  
 †*Balanus improvisus*  
 †*Gammarus sp*  
 †*Gastrosaccus spinifer*  
 †*Hediste diversicolor*  
 †*Idotea baltica*  
 †*Mytilus edulis*  
 †*Oligochaeta indet*  
 †*Polydora quadrilobata*  
 †*Scoloplos armiger*

### Sammanställning av de arter som återfanns döda vid station KE0,2 den förste mars 2005.

†*Ampharete balthica*  
 †*Capitella capitata*  
 †*Carcinus maenas*  
 †*Crangon crangon*  
 †*Cyathura carinata*  
 †*Eteone longa*  
 †*Gammarus sp*  
 †*Gastrosaccus spinifer*  
 †*Hediste diversicolor*  
 †*Hydrobia cf ulvae*  
 †*Idotea baltica*  
 †*Idotea viridis*  
 †*Microdeutopus gryllotalpa*  
 †*Mytilus edulis*  
 †*Neanthes virens*  
 †*Nemertini indet*  
 †*Neomysis integer*  
 †*Oligochaeta indet*  
 †*Phyllodoce groenlandica*  
 †*Polydora quadrilobata*  
 †*Pomatoschistus minutus*  
 †*Pygospio elegans*  
 †*Scoloplos armiger*  
 †*Trochochaeta multisetosa*

### Sammanställning av de arter som återfanns levande vid station KE0,5 den förste mars 2005.

KE0,5 mars 2005 Taxa	abundance ind/m <sup>2</sup>	SE n=10	biomass g/m <sup>2</sup>	SE n=10
<b>NEMERTINI</b>				
<i>Nemertini indet</i>	40,0	13,3	0,176	0,078
<b>ANNELIDA</b>				
<i>Eteone longa</i>	32,0	17,7	0,056	0,029
<i>Heteromastus filiformis</i>	8,0	8,0	0,008	0,008
<i>Nephtys hombergii</i>	8,0	8,0	0,160	0,160
<i>Nephtys longosetosa</i>	8,0	8,0	0,216	0,216
<i>Polydora quadrilobata</i>	40,0	21,5	0,112	0,075
<i>Scoloplos armiger</i>	136,0	35,9	1,024	0,337
<i>Terebellides stroemi</i>	192,0	50,9	1,904	0,515
<i>Hediste diversicolor</i>	32,0	17,7	0,408	0,302
<i>Pygospio elegans</i>	48,0	27,2	0,032	0,018
<i>Oligochaeta indet</i>	120,0	32,1	0,064	0,016
<b>PRIAPULIDA</b>				
<i>Halicryptus spinulosus</i>	16,0	10,7	1,008	0,999
<i>Priapulus caudatus</i>	8,0	8,0	0,656	0,656
<b>MOLLUSCA</b>				
<i>Corbula gibba</i>	8,0	8,0	0,184	0,184
<i>Macoma balthica</i>	112,0	36,2	16,072	8,082
<i>Mytilus edulis</i>	224,0	121,5	718,664	451,247
<i>Littorina littorea</i>	8,0	8,0	0,192	0,192
<i>Hydrobia sp.</i>	288,0	111,4	0,584	0,353
<i>Retusa obtusa</i>	96,0	44,3	0,112	0,036
<b>ARTHROPODA</b>				
<i>Balanus improvisus</i>	32,0	13,1	0,032	0,013
<i>Gammarus sp.</i>	8,0	8,0	0,040	0,040
<i>Idotea baltica</i>	8,0	8,0	0,064	0,064
<b>Total</b>	<b>1472,0</b>	<b>144,5</b>	<b>741,768</b>	<b>450,888</b>
Total number of taxa	22			
Shannon-Wiener index, H	2,50			
Margalefs index	7,21			
Eveness	0,81			

**MILJÖKONTORET**

---

S-251 89 HELSINGBORG BESÖKSADRESS: CARL KROOKS GATA 10 TELEFON 042-10 50 00 FAX 042-10 50 44  
email: [peter.goransson@helsingborg.se](mailto:peter.goransson@helsingborg.se)