

The Green Warriors of Norway (NMF)
Norges Miljøvernforbund (NMF)
Postboks 593
5806 BERGEN
NORWAY

www.nmf.no

Bergen, 15.02.2021

https://en.wikipedia.org/wiki/Green_Warriors_of_Norway

ECHA European Chemicals Agency

Telakkakatu 6

P.O. Box 400

FI-00121 Helsinki, Finland

REACH - Comments and documentation

4,4'-isopropylidenediphenol (Bisphenol A) and structurally related bisphenols of similar concern for the environment. Green Warriors of Norway/Norges Miljøvernforbund (NMF) raise several concerns regarding the increased use of Bisphenol A (BPA) and related chemicals and their impact on onshore and offshore environment and ecosystems. Much of the current and future impact will come from relatively new sources, and from sources that will increase in new areas and environments. One of the main sources of concern is from micro and nano sized particles released into the environment from epoxy-based products by erosion. Such particles that contain BPA related substances will protect its containing chemicals and protect them from degradation while they remain inside the particle materials, and like a Trojan Horse, be released into the food chain through organisms when in contact with their digestive system. It is also concerning that research show that BPA do generational harm to organisms according to a recent study of Rainbow trout.

These factors and more raise serious concerns as the development and placement of new installations reliant upon BPA containing epoxy structures reaches new frontiers with harsher and more challenging weather conditions. While chemicals like BPA in its pure form is degraded normally in a normal environment, salt water and colder temperatures in more arctic and sub-arctic environments will likely impact the rate of degradation significantly, which make them remain a potent biochemical pollutant for a much longer period than in more tempered environments. Within the protection of a micro-sized particle, they will remain a potent biochemical pollutant significantly longer than the chemical in its pure form.

With micro and nano sized particles found in larger and larger quantities on the farthest parts of the planet, from the furthest away glaciers to sediments on the deepest seabed, the concern is that our human impact on the various onshore and offshore environments accumulate and is irreversible.

We therefore need much stricter regulations and also serious incentives for the industry to find better alternatives and in the meantime stop the placement of new installations that release micro and nano sized particles containing BPA and similar chemicals to the environment.

You will find our concerns and demands in more detail on the following pages.

REACH - Kommentarer och dokumentation

4,4'-isopropyliden-difenol (bisfenol A) och strukturerade kemikalier och deras inverkan på land och offshore miljöer och ekosystem.

Green Warriors of Norway/Norges Miljøvernforbund (NMF) väcker flera farhågor angående den ökade användningen av Bisphenol A (BPA) och relaterade kemikalier och deras inverkan på onshore och offshore-miljöer och ekosystem. Mycket av den nuvarande och framtida påverkan kommer från relativt nya källor och från källor som kommer att öka i nya områden och miljöer. En av de viktigaste källorna till oro är från partiklar i mikro- och nanostorlek som släpps ut i miljön från epoxibaserade produkter genom erosion. Sådana partiklar som innehåller BPA-relaterade ämnen kommer att skydda dess kemikalier och skydda dem från nedbrytning så länge de förblir inuti partikelmaterialet, och som en trojansk häst sedan släpps de ut i livsmedelskedjan genom organismer när de är i kontakt med matsmältningssystemet. Det handlar också om att forskning visar att BPA skadar organismer i generationer, enligt en nyligen genomförd studie av regnbågsforell.

Dessa faktorer och mer därtill, pekar på allvarliga problem när utvecklingen och placeringen av nya vindkraftverk, som består av BPA-innehållande epoxistrukturer, utsätts för nya påfrestningar i

hårdare och mer utmanande väderförhållanden. Medan kemikalier som BPA i ren form normalt bryts ned i en normal miljö, kommer saltvatten och kallare temperaturer i mer arktiska och subarktiska miljöer, sannolikt att påverka nedbrytningshastigheten avsevärt, vilket gör att de förblir en potent biokemisk förorening under mycket längre tidsperiod än i mer tempererade miljöer. Inom skyddet av en mikropartikel kommer de att förbli en potent biokemisk förorening betydligt längre än kemikalien i sin rena form.

Med mikro- och nanostorlekar som finns i större och större mängder på de yttersta delarna av planeten, från de längst avlägsna glaciärerna till sediment på den djupaste havsbotten, finns oron att vår mänskliga påverkan på de olika land- och offshore-miljöerna ackumuleras och blir oåterkallelig. Vi behöver därför mycket strängare regler och också allvarliga incitament för industrin att hitta bättre alternativ och under tiden stoppa placeringen av nya installationer som släpper ut mikro- och nanostorlekar som innehåller BPA och liknande kemikalier till miljön.

Du hittar våra frågor och krav mer detaljerat på följande sidor.

.....

Sid 2.

Index

Summary and demands	3
The impact from BPA to our environment and food chain	5
The occurrence of BPA in different types of	9
The fact that BPA enter the food chain is relatively new knowledge	10
We know that:	11
Can micro sized plastics and BPA affect the climate?	14
Coastal and offshore based wind power may be a significant contributor of micro and nano sized particles to the environment through leading edge erosion (LEE)	15
The UN Goals of Sustainable development	16
The correlation between finds in research and the many unanswered questions raise several concerns	17
The revised 2020/2184/EC Directive still doesn't comply to the recommendations set by the WHO	18
Request for action	18

Sid 2.

Index

Sammanfattning och krav	3
Effekten av BPA för vår miljö och livsmedelskedjan	5
Förekomsten av BPA i olika typer av	9
Det faktum att BPA går in i livsmedelskedjan är relativt ny kunskap	10
Vi vet att:	11
Kan mikrostor plast och BPA påverka klimatet?	14
Kust- och havsbaserad vindkraft kan vara en betydande bidragsgivare till mikro- och partiklar i nanostorlek till miljön genom framkantserosion på rortorblad (LEE)	15
FN:s mål för hållbar utveckling	16
Korrelationen mellan fynd i forskning och de många obesvarade frågorna väcker flera bekymmer	17
Det reviderade 2020/2184/EG-direktivet uppfyller fortfarande inte de rekommendationer som anges av WHO	18
Begäran om åtgärd	18

.....

Sid 3

Summary and demands

We will in our comments show that epoxy compounds is a Trojan Horse regarding to the spread of Bisphenol A (BPA, EC No.: 201-245-8 CAS No.: 80-05-7, 4,4'-isopropylidenediphenol) to the environment and to our food chain.

Regarding the concerns we raise, we will put forth some demands in accordance with a precautionary principle. Based on the documentation we present in this brief, we are significantly concerned for the biochemical pollution BPA can cause in unknown proportions in regard to the environment, biodiversity, marine and fresh water sources, and the food chain we all are dependent upon. We do ask on what scale is BPA levels a threat as a biochemical pollutant in different environments and towards different food chains? Do we as humans have enough knowledge to predict long term effects and harm?

“This is the first systematic review, to our knowledge, to assess and quantify MP contamination of seafood and human uptake from its consumption, suggesting that action must be considered in order to reduce human exposure via such consumption. Further high-quality research using standardized methods is needed to cement the scientific evidence on MP contamination and human exposures. Seafood is an important source of protein for populations around the world, and it may be time to implement the precautionary principle (Kriebel et al. 2001), based on the existing scientific evidence, and take steps in policy, industry, and society to minimize human exposures to foodborne MPs where possible.”¹

Our demands below is sound and reasonable and is based on a precautionary principle. We need more strict regulations to avoid as much BPA and BPA in a combination with micro and nano sized particles of epoxy plastics released into the environment as possible.

Here are our demands:

1. We would like the placement of new large-scale installations that may cause the release of BPA and related chemicals into the environment may stop, but acknowledge that strict regulation and standards must be put in place to reduce the impact on the environment, ecosystems, food chain and on human health.

Scientific research must be prioritized where there is a lack of knowledge. A proper risk assessment must be conducted before new projects that may cause release of BPA and similar chemicals to the environment. All deployment of epoxy related industries must be put on halt until proper scientific standards are met to show them safe to the environment, climate, biodiversity and human health. This applies to both production, use and dismantling, recycling and deposit of such materials.

2. Complete product declaration on all products that contain BPA and similar chemicals must be present and follow the product on all stages from production until its recycled and reused or deposited. The product declaration should also reflect restrictions and hazards through

¹ <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7>

””””””
Sid 3.

Sammanfattning och krav

Vi kommer i våra kommentarer att visa att epoxiföreningar är en trojansk häst med avseende på spridning av Bisfenol A (BPA, EG-nr.: 201-245-8 CAS-nr: 80-05-7, 4,4'-isopropyliden-difenol1) till miljön och vår livsmedelskedja.

När det gäller de farhågor vi tar upp kommer vi att ställa några krav i enlighet med försiktighetsprincipen. Baserat på den dokumentation som vi presenterar i denna sammanfattning, är vi mycket bekymrade över den biokemiska förorening som BPA kan orsaka i okända proportioner med avseende på miljön, biologisk mångfald, havs- och sötvattenkällor och livsmedelskedjan som vi alla är beroende av.

Vi frågar om vilken skala som BPA-nivåer är ett hot som en biokemisk förorening i olika miljöer och mot olika livsmedelskedjor? Har vi som människor tillräckligt med kunskap för att förutsäga långsiktiga effekter och skada?

”Detta är den första systematiska granskningen, enligt vår kunskap, för att bedöma och kvantifiera MP-förorening av skaldjur och mänskligt upptag från dess konsumtion, vilket tyder på att åtgärder måste övervägas för att minska människors exponering genom sådan konsumtion. Ytterligare forskning av hög kvalitet med hjälp av standardiserade metoder behövs för att fastställa de vetenskapliga bevisen på MP-kontaminering och mänskliga exponeringar.

Skaldjur är en viktig proteinkälla för befolkningar runt om i världen, och det kan vara dags att genomföra försiktighetsprincipen (Kriebel et al. 2001), baserat på den befintliga vetenskapliga bevis, och vidta åtgärder inom politik, industri och samhälle för att minimera mänsklig exponering för livsmedelsburna POPs (*Persistent organic pollutants*) där det är möjligt.”¹

Våra krav nedan är sunda och rimliga och bygger på försiktighetsprincipen. Vi behöver mer strikta regler för att undvika att så lite BPA och BPA i kombination med mikro- och nanostorlekar av epoxiplast som släpps ut i miljön som möjligt.

Här är våra krav:

1. Vi önskar att uppförande av nya storskaliga installationer som kan orsaka utsläpp av BPA och relaterade kemikalier i miljön ska upphöra, men erkänner att strikta regler och standarder måste införas för att minska påverkan på miljö, ekosystem, livsmedelskedjan och människors hälsa. Vetenskaplig forskning måste prioriteras där det saknas kunskap. En riktig riskbedömning måste genomföras före nya projekt som kan orsaka frigöring av BPA och liknande kemikalier till miljön. All utbyggnad av epoxirelaterade industrier måste stoppas tills riktiga vetenskapliga standarder är

uppfyllda för att visa att de är säkra för miljön, klimatet, biologisk mångfald och människors hälsa. Detta gäller både produktion, användning och demontering, återvinning och deponering av sådana material.

2. Fullständig produktdeklaration på alla produkter som innehåller BPA och liknande kemikalier måste vara närvarande och följa produkten i alla led från produktionen tills den återvinns och återanvänds eller deponeras. Produktdeklarationen bör också återspegla begränsningar och risker genom

1 <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

.....

Sid 4.

its intended life cycle, also including terms of application for sales and transfer of goods in accordance with applying directives.

The terms of a product declaration must include the following:

- Data sheet as a product declaration of amount, percentage, weight and volume of BPA and similar chemicals for all industries excluding food purposes.
- Content description/product declaration on all products for Activities of Daily Living (ADL) and food purposes. This will empower all customers to take responsible consumer decisions within a health- and environmental perspective.
- Branch based product declaration complying to set life cycle standards.
- Restrictions and regulations to product declarations and import/export applications to maintain national overview and control to meet nationally and internationally environmental standards and goals. This must also adhere to the goals set in the UN sustainability goals. Industry and branches that is large scale consumers of epoxy related materials must be the first to undergo regulations that also meets the demands of a sustainable and environmentally friendly circular economy. Regulations must also include management of waste and disposal in compliance with the appropriate EU directives.

3. Relevant information must be given to public and governing bodies and to the public in general regarding the hazards of BPA and similar chemicals to human health and to the environment. Conscious consumers, both corporate and private must be a definitive goal regarding legislation, standards and procedures regarding handling of BPA containing products within a life cycle timeframe.

4. Follow advice from WHO to decrease levels of pollutants in all water systems as soon as possible. Implement stricter levels of tolerance much earlier than 2026. The reasoning for this is based on current plans to implement new installations that contain BPA-related materials both onshore and offshore. This is most significantly related to wind power generation where the turbine blades are increasing in both size, volume and numbers on an exponential rate. There is a significant problem with micro particles released into the environment due to Leading Edge Erosion (LEE). As we will show other places in this brief, this is potentially a much more environmental risk for the eco systems and our food chain than the same chemicals in their pure form due to the Trojan Horse effect.

5. Scientific research into the environmental and health related effects must be prioritized. We do have too little knowledge, especially towards long time effects, and the data we do have available show negative effects of grave concerns. Micro particles of epoxy, rubber, other plastics do seem to accumulate in the environment for each and every year, and thus also remain an ever growing and lasting environmental problem. Especially relevant to highlight the issues at hand is found in the following three quotes;

“Bisphenol A in eggs causes development-specific liver molecular reprogramming in two generations of rainbow trout” 2

.....

Sid 4. dess avsedda livscykel, inklusive villkor för försäljning och transport av varor i enlighet med tillämpliga direktiv.

Villkoren i en produktdeklaration måste innehålla följande:

- Datablad med en produktdeklaration av mängd, procent, vikt och volym av BPA och liknande kemikalier för alla industrier utom livsmedelsändamål.
- Innehållsbeskrivning/produktdeklaration för alla produkter för aktiviteter i det dagliga livet (ADL) och livsmedelsändamål. Detta kommer att ge alla kunder möjlighet att ta ansvarsfulla konsumentbeslut inom ett hälso- och miljöperspektiv.
- Braschbaserad produktdeklaration som uppfyller livscykelstandarder.
- Begränsningar och regler för produktdeklarationer och import/exportapplikationer för att behålla nationell översikt och kontroll och för att möta nationellt och internationella miljöstandarder och mål. Detta måste också följa de mål som anges i FN:s hållbarhetsmål.

Industri och branscher som är storskaliga konsumenter av epoxirelaterade material måste vara de första som ska regleras och som också uppfyller kraven på en hållbar och miljövänlig cirkulär ekonomi. Föreskrifterna måste också omfatta hantering av avfall och deponering i överensstämmelse med lämpliga EU-direktiv.

3. Relevant information måste ges till offentliga och styrande organ och till allmänheten om farorna med BPA och liknande kemikalier för människors hälsa och för miljön.

Medvetna konsumenter, både företag och privata, måste vara ett definitivt mål när det gäller lagstiftning, standarder och förfaranden för hantering av BPA-innehållande produkter under en livscykel.

4. Följ råd från WHO om att sänka nivåerna av föroreningar i alla vattensystem snarast möjligt. Implementera strängare toleransnivåer mycket tidigare än 2026. Anledningen till detta är baserad på nuvarande planer för att implementera nya installationer, som innehåller BPA-relaterat material både på land och till havs. Detta är mest signifikant relaterat till vindkraftproduktion där rotorbladen ökar i både storlek, volym och antal i en exponentiell takt. Det finns ett betydande problem med mikropartiklar som släpps ut i miljön på grund av **framkantserosion** (Leading Edge Erosion, LEE). Som vi kommer att visa på andra platser i denna sammanfattning är detta potentiellt en mycket större miljörisk för ekosystemen och vår livsmedelskedja än samma kemikalier i sina rena form på grund av den **Trojanska Hästen-effekten**.

5. Vetenskaplig forskning om miljö- och hälsorelaterade effekter måste prioriteras. Vi har för lite kunskap, särskilt om långtidseffekter och den information vi har tillgänglig visar allvarliga negativa effekter. Mikropartiklar av epoxi, gummi och andra plaster tycks ackumuleras i miljön, mer och mer för varje år och därmed också förbli ett ständigt växande och bestående miljöproblem. Särskilt relevant för att lyfta fram de aktuella problemen finns i följande tre citat;

- **”Bisfenol A i ägg orsakar utvecklingsspecifik levermolekylär förändring över två generationer hos regnbågsforell”** ²

.....

Sid 5

“An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment.” ³

⁴ • (Original text-Swedish) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av att tillsatskemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plasten, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Dessutom så kan även kemikalier från den omgivande miljön, såsom långlivade organiska föroreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”

(Our translation) “Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds. Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.” ⁵

There must be set significant effort and resources towards scientific research that is aimed at

establishing possible effects and mechanisms that can secure sound and environmentally friendly products and procedures.

The impact from BPA to our environment and food chain

The amounts of BPA and similar chemicals released to the environment can be enormous due to the huge increase in use of epoxy related materials in challenging environments. The research we refer, do show negative impact on the food chain at large, from the smallest plankton to large mammals, and even humans. If phytoplankton is significantly affected, their ability to capture CO₂ and release oxygen may similarly be affected. BPA is also shown to have generational impact on organisms. The Trojan Horse effect in micro particles keep the chemicals inside shielded from environmental impact, and thus reduce the degradation of the chemicals. When consumed by organisms they are released into the organism when in contact with their digestive, often acidic fluids.

“An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment.” ⁶

Another problem with micro and nano sized particles is that they likely stay in the upper levels of the water body much longer and therefore is more likely be able to be consumed and absorbed into by small plankton and organisms and accumulated up through the food chain. Therefore, such micro and nano

³[https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_me](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

[tabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

⁴ <https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-evaporation/>

⁵ <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

⁶<https://www.researchgate.net/publication/306184402>

””””””””

Sid 5.

• **“En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekyler i polykarbonatplast och epoxiharts, kan brytas genom hydrolys och därmed släppa ut BPA till miljön.”** ^{3 4}

• (Originaltext-svenska) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av att tillsatskemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plasten, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Ytterligare kan även kemikalier från den omgivande miljön, såsom långlivade organiska föroreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”

(Vår översättning) *“Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds. Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.”* ⁵

Det måste göras betydande ansträngningar och tillsättas resurser för vetenskaplig forskning som är inriktad på fastställa möjliga effekter och mekanismer som kan säkra sunda och miljövänliga produkter och förfaranden.

Effekten av BPA på vår miljö och livsmedelskedja och mängderna BPA och liknande kemikalier som släpps ut i miljön kan vara enorma, på grund av stor ökning av användningen av epoxirelaterade material i påfrestande miljöer. Den forskning vi hänvisar till visar negativ inverkan på livsmedelskedjan i stort, från det minsta planktonet till stora däggdjur och även människor. Om växtplankton påverkas signifikant, kan deras förmåga att fånga CO₂ och släppa ut syre också påverkas. BPA har också visat sig ha generationsinverkan på organismer. Trojanska Hästen-effekten i mikropartiklar skyddar kemikalierna inuti från miljöpåverkan och därmed minskas nedbrytningen av kemikalierna. När de konsumeras av organismer släpps de ut i organismen när de kommer i

kontakt med matsmältningsorganens ofta sura vätskor.

”En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka esterbindningarna mellan BPA molekyler i polykarbonatplast och epoxiharts att brytas genom hydrolys och därmed släppa BPA till miljön.” ⁶

Ett annat problem med mikro- och nanopartiklar är att de sannolikt stannar mycket längre i de övre nivåerna av vattenmassan och att det därför är mer sannolikt att de kan konsumeras och absorberas av små plankton och organismer och ackumulerades genom livsmedelskedjan. Därför är sådana mikro och nano-stora

³https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review

⁴ <https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-indunstning/>

⁵. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

⁶. <https://www.researchgate.net/publication/306184402>

.....

6

sized particles do potentially represent a much more significant threat to the environment than each chemical in its pure form. The micro and nano sized particles in itself can be a serious health issue to the affected organisms, not to mention the added impact from contained chemicals. Brain damage and behavioral disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain is recorded by scientists. ⁷

The potential risks from BPA are not only connected to life and health only, but may also affect the planets potential to collect CO₂ from the environment and also only its ability to produce oxygen through the mechanisms of phytoplankton.

“Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds. Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.” (original text in Swedish – our transl.) ⁸

Researchers has discovered plastic microparticles in the digestive system of deep sea schrimp as far down as 11 km below the surface in and around the Pacific. Over 72% of the schrimp collected had one or more plastic microparticles in their body. Micro and nano sized plastic particles can now be found in every far away corner of our planet. ⁹

“Seafood is an important source of protein for populations around the world, and it may be time to implement the precautionary principle (Kriebel et al. 2001), based on the existing scientific evidence, and take steps in policy, industry, and society to minimize human exposures to foodborne MPs where possible». ¹⁰

“Upon uptake, micro- and nanoplastics can reach the brain, although there is limited information regarding the number of particles that reaches the brain and the potential neurotoxicity of these small plastic particles”. ¹¹

“Although the transport of hydrophobic contaminants by plastic debris is not relevant in terms of masses, under authors’ point of view their capability to act as a Trojan Horse for these contaminants to living organisms cannot be underestimated”.

“Hence, their toxicity may be caused by the plastic polymer itself, the additives that it contains, and/or by other chemicals associated to MPs that might be released to the aquatic media”.

⁷[https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_trough_the_food_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

⁸ <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

⁹ <https://mikroplast.wordpress.com/2019/02/28/mikroplast-i-tarmen-pa-dyppvannsreker/>

¹⁰ <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

¹¹ https://www.researchgate.net/publication/342019198_The_plastic_brain_Neurotoxicity_of_micro-And_nanoplastics

~~~~~

Sid 6.

nano-stora partiklar utgör potentiellt ett betydligt större hot mot miljön än var och en i sin kemiskt rena form. Partiklarna i mikro och nanostorlek kan i sig vara ett allvarliga hälsoproblem för de drabbade organismerna, för att inte tala om den ökade effekten av inneslutna kemikalier.

Hjärnskador och beteendestörningar hos fisk som orsakas av nanopartiklar av plast som levereras genom livsmedelskedjan registreras av forskare. <sup>7</sup>

De potentiella riskerna med BPA är inte bara kopplade till liv och hälsa utan kan också påverka planetens potential att samla koldioxid från miljön och också dess förmåga att producera syre genom mekanismerna i fytoplankton.

**”Effekter från konsumtion av plast har fastställts för fytoplankton och zooplankton, musslor, marina maskar, skaldjur, fiskar och fåglar.**

*Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatta kemikalier som används för att ge plastmaterialet vissa egenskaper släpps och absorberas. På samma sätt kan monomerer och biprodukter från produktionsprocessen läcka ut. Externa kemikalier från den omgivande miljön, såsom långvariga organiska föroreningar med hög affinitetsnivå till plast, kan absorberas på ytan av en plastpartikel.”* (originaltext på svenska - vår översättning.) <sup>8</sup>

Forskare har hittills upptäckt mikropartiklar i plast i matsmältningssystemet hos djuphavsräkor 11 km under ytan i och runt Stilla havet. Över 72 % av de insamlade räkorna hade en eller flera mikropartiklar av plast i kroppen. Nu kan plastpartiklar i mikro- och nanostorlek hittas i varje fjärran hörn av vår planet. <sup>9</sup>

*”Skaldjur är en viktig proteinkälla för befolkningar runt om i världen och det kan vara dags att genomföra försiktighetsprincipen (Kriebel et al. 2001), baserat på de befintliga vetenskapliga bevisen och vidta åtgärder inom politik, industri och samhälle för att minimera mänsklig exponering för livsmedelsburna POPs där det är möjligt”.* <sup>10</sup>

*”Vid upptag kan mikro- och nanoplaster nå hjärnan, även om det finns begränsad information om antalet partiklar som når hjärnan och potentialen neurotoxicitet hos dessa små plastpartiklar”.* <sup>11</sup>

*”Även om transport av hydrofoba föroreningar med plastavfall inte är relevant i termer av mängd, kan enligt författarnas synpunkt, deras förmåga att fungera som en trojansk häst åt dessa föroreningar till levande organismer, inte underskattas”.*

*”Därför kan deras toxicitet orsakas av själva plastpolymeren, de tillsatser som den innehåller och/eller av andra kemikalier som är associerade med POPs som kan släppas ut i vattenmedia”.*

<sup>7.</sup> [https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

<sup>8.</sup> <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

<sup>9.</sup> <https://mikroplast.wordpress.com/2019/02/28/mikroplast-i-tarmen-pa-dypvannsreker/>

<sup>10.</sup> <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

<sup>11.</sup> [https://www.researchgate.net/publication/342019198\\_The\\_plastic\\_brain\\_Neurotoxicity\\_of\\_micro-And\\_nanoplastics](https://www.researchgate.net/publication/342019198_The_plastic_brain_Neurotoxicity_of_micro-And_nanoplastics)

.....  
Sid 7

*In fact, the highest contribution from beached plastics to seawater corresponded to the leaching of plastic additives (flame retardants and plasticizers) followed by PCPs, being also relevant that a significant proportion of less hydrophobic contaminants can be desorbed from plastics to seawater in the first 24 h.*

*There are 7 mechanisms that affect the role of MPs as carriers of co-contaminants summarized by Koelmans et al. as follow:*

- 1. absorption – ingestion-egestion of plastic, with chemical transferred from plastic to organism*
- 2. cleaning – ingestion-egestion of plastic, with an increase of chemical excreted from organism*
- 3. source – plastic acting as a source of co-contaminant in the environment*
- 4. sink – plastic accumulate co-contaminants from the seawater and organisms*
- 5. indirect source, dietary – desorption of chemical from plastic to natural food/prey followed by ingestion of prey*
- 6. dietary – uptake of chemical by ingestion of regular contaminated food (i.e., NPs), and*
- 7. dermal – uptake of chemical from any medium other than plastic and natural prey.*

*In addition to hydrophobic contaminants such as POPs (Persistent organic pollutants)*



Persistent organic pollutants (**POPs**), sometimes known as "forever **chemicals**" are organic compounds that are resistant to environmental degradation through **chemical**, biological, and photolytic processes. Because of their persistence, **POPs bioaccumulate with potential adverse impacts on human health and the environment**), some authors investigated how MPs and plastic debris may also concentrate metals.

This is possible due to the oxidised form of the plastic surface that can carry functionalities that may bind metals. This last finding was unexpected, and it emphasizes the necessity to further investigate the behaviour of MPs in the environment with special attention to ageing MPs. MNPs due to their small size, similar to plankton, can be ingested by aquatic organisms, and therefore be introduced into marine food web. Setälä et al. observed that polystyrene (PS) microspheres can be transferred via planktonic organisms from one trophic level (mesozooplankton) to a higher one (macrozooplankton).

The study also confirmed the ingestion of PS based MP by mysid shrimps, copepods, cladocerans, rotifers, polychaete larvae and ciliates although some of the species ejected the microspheres after 12 h of ingestion.

MPs and NPs may also pose a risk to human health due to their potential accumulation in seafood reaching the consumers. For example, mussel *Mytilus edulis* have been reported as marine species able to ingest Mps.

.....

Sid 7

I själva verket uppgick det högsta bidraget från plastavfall till havsvatten, av urlakade plasttillsatser (flamskyddsmedel och mjukningsmedel) följt av PCP, vilket också är relevant då en betydande andel mindre hydrofoba föroreningar kan desorberas från plast till havsvatten under de första 24 timmarna.

Det finns sju mekanismer som påverkar POPs roll som bärare av föroreningar sammanfattade av Koelmans et al. som följer:

1. absorption - intag-utsläpp av plast, med kemikalier överförd från plast till organismer
2. rengöring - intag-utsläpp av plast, med en ökning av kemikalier som utsöndras från organismer
3. källa - plast som fungerar som en källa till förorening i miljön
4. sänkning - plast ackumulerar föroreningar från havsvatten och organismer
5. indirekt källa, diet - överföring av kemikalier från plast till naturlig mat/byte följt av intag av rov
6. kost - upptag av kemikalier genom intag av vanligt förorenad mat (dvs. NP), och
7. dermal - upptag av kemikalier från något annat medium än plast och naturligt byte.

Förutom hydrofoba föroreningar som **POP (Persistent organic pollutants)**, undersökte vissa forskare hur POPs och plastavfall också kan koncentrera metaller.

Detta är möjligt på grund av den oxiderade formen på plastytan som kan bära funktioner som kan binda metaller. Denna sista upptäckt var oväntad och den betonar nödvändigheten av att fortsätta utreda POPs beteende i miljön med särskild uppmärksamhet på åldrande POPs.

MNP:er kan på grund av sin lilla storlek, liknande plankton, intas av vattenlevande organismer, och därför införas i marin livsmedelskedja. Setälä et al. observerade att polystyren (PS) mikro-sfärer kan överföras via planktonorganismer från en trofisk nivå (mesozooplankton) till en högre (macrozooplankton).

Studien bekräftade också intag av PS-baserade MP av mysidräkor, copepods, cladocerans, rotifers, polychaete larver och ciliates även om några av arterna kastar ut mikrosfärer efter 12 timmars intag.

MPs och NPs kan också utgöra en risk för människors hälsa på grund av deras potentiella ansamling i skaldjur som når konsumenterna. Till exempel har musslor *Mytilus edulis* rapporterats som marina arter som kan inta POPs.

.....

Sid 8

However, MPs and NPs can be retained in some organs, and they may be translocated in living tissues.

Furthermore, evidence of physical size alteration of microplastics by a planktonic crustacean has been recently demonstrated. It is estimated that some of the plastics can reach concentration factors inside the organisms near to 1 million-fold increase". 12

«Action must be considered in order to reduce human exposure». 13

“Furthermore, phthalates and bisphenols are not covalently bound to the polymeric structure, from which with time, or due to physical and/or chemical factors such as heat and acidity, can be gradually released into the external environment, contaminating water, soil and sediments, and later the rest of the agro-food chain.”. 14

BPA levels has been observed in urine samples from humans with extremely high frequency (up till 99%) (Ye et al. 2015) 15, which indicate a which level of pollutants in the environment 16.

BPA has been found in most samples of blood, breast milk og amniotic (Vandenberg et al. , 2007) 17. Even low levels of BPA seems to have a very negative effect on the health of humans.

«It was concluded that low doses of BPA (1 and 10 nM) inhibit adiponectin secretion by human adipocytes cultures in vitro and stimulate the secretion of inflammatory adipokines such as interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor  $\alpha$  suggesting its possible involvement in obesity, metabolic syndrome and insulin resistance (Hugo et al., 2008; Alonso-Magdalena et al., 2011)».

18

12 [https://www.researchgate.net/publication/341349798\\_Microplastics\\_in\\_Mediterranean\\_coastal\\_area\\_toxicity\\_and\\_impact\\_for\\_the\\_environment\\_and\\_human\\_health](https://www.researchgate.net/publication/341349798_Microplastics_in_Mediterranean_coastal_area_toxicity_and_impact_for_the_environment_and_human_health)

13 <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

14 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/>

15 <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b02135>

16 <https://www.osti.gov/pages/biblio/1470902>

17 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17825522/>

18 [https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

,,,,,,,,,,,,,

Sid 8

Dock kan POPs och NPs hållas kvar i vissa organ, och de kan flyttas mellan levande vävnader. Ytterligare bevis för fysisk förändring genom mikroplast i ett planktoniskt kräftdjur har nyligen demonstrerats. Det uppskattas att en del av plasten kan nå koncentrationer inuti organismerna som ökar nästan en miljon gånger”. 12

”Åtgärder måste övervägas för att minska människors exponering”. 13

”Dessutom är ftalater och bisfenoler inte kovalent /Not kemiskt/ bundna till polymerstrukturen, från vilka de med tiden eller på grund av fysiska och/eller kemiska faktorer som värme och surhet, gradvis kan släppas ut i den yttre miljön, förorena vatten, jord och sediment och senare resten av agrolivsmedelskedjan.” 14

BPA - nivåer har observerats i urinprover från människor med extremt hög nivå (upp till 99 %) (Ye et al. 2015) 15, vilket indikerar en hög nivå av föroreningar i miljön 16. BPA har funnits i de flesta prover av blod, bröstmjölk och fostervatten (Vandenberg et al., 2007) 17. Även låga nivåer av BPA verkar ha en mycket negativ effekt på människors hälsa.

”Man drog slutsatsen att låga doser av BPA (1 och 10 nM) hämmar adiponektinsekretion från mänskliga adipocyter odlade in vitro och stimulerar utsöndringen av inflammatoriska adipokiner såsom interleukin-6 (IL-6) och tumörnekrosfaktor  $\alpha$  vilket antyder dess möjliga involvering i fetma, metaboliskt syndrom och insulinresistens (Hugo et al., 2008; Alonso-Magdalena et al., 2011)”. 18

12. [https://www.researchgate.net/publication/341349798\\_Microplastics\\_in\\_Mediterranean\\_coastal\\_area\\_toxicity\\_and\\_impact\\_for\\_the\\_environment\\_and\\_human\\_health](https://www.researchgate.net/publication/341349798_Microplastics_in_Mediterranean_coastal_area_toxicity_and_impact_for_the_environment_and_human_health)

13. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

14. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/>

15. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b02135>

16. <https://www.osti.gov/pages/biblio/1470902>

17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17825522/>

18. [https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

.....

Sid 9

## The occurrence of BPA in different types of products

BPA is used in rubber, polycarbonates (PC), but make up between 40 to 60% of the content of epoxy resin before adding the 2-component hardener. Ready hardened epoxy contains between 30 to 40% Bisphenols. The most commonly used Bisphenol is Bisphenol A (BPA).

Regarding BPA polluting the environment, it seems like the research has been concentrated around polycarbonates (PC). It also seems that the available research also has been concentrated around BPA as a free chemical in already hardened plastics.

**Scientific research on the effect that PC and BPA has on the environment, nature and climate has been** and still is a vast field in both volume and complexity, that also span across several fields of theme and competence. To get the overview of all these effects and contexts is an almost impossible task. Maybe this complexity has been a cover for the industry to expand this much under this kind of cover.

**It is therefore of high importance to take the precautionary principle into all activities and regulations.**

\*\*\*\*\*

Sid 9

## Förekomsten av BPA i olika typer av produkter

BPA används i gummi, polykarbonater (PC), men utgör mellan 40 och 60 % av innehållet i epoxiharts innan tillsättningen av 2-komponent härdaren. Färdighärdad epoxi innehåller mellan 30 och 40 % Bisfenoler. Det vanligaste bisfenolet är bisfenol A (BPA).

När det gäller BPA som förorenar miljön verkar det som om forskningen har koncentrerats runt polykarbonater (PC). Det verkar också som att den tillgängliga forskningen också har koncentrerats kring BPA som en fri kemikalie i redan härdad plast.

Vetenskaplig forskning om hur PC och BPA påverkar miljön, naturen och klimatet har varit och är fortfarande ett stort område av både volym och komplexitet, som också spänner över flera temafält och kompetens. Att få en översikt över alla dessa effekter och sammanhang är en nästan omöjlig uppgift. Kanske denna komplexitet har varit en täckmantel för industrin att kraftigt expandera under denna typ av täckmantel.

Det är därför mycket viktigt att försiktighetsprincipen tas med i alla aktiviteter och föreskrifter.

.....

Sid 10

## The fact that BPA enter the food chain is relatively new knowledge

It's first in recent years, science and research has concluded that epoxy plastics ends up un the digestive system of marine and aquatic species like algae, schrimps, shellfish, molluscs, fisk, ampfibians, mammals, and also land based microbes, insects and animals. This causes BPA introduced into and accumulated up through the food chain through their digestive systems.

*“Recently, the environmental obesogen hypothesis, suggesting that environmental chemicals contribute to development of metabolic disorders in humans, including obesity, insulin resistance, type 2 diabetes, hepatic injury, dyslipidemia and cardiovascular diseases, is gaining weight In this context, the implementation of greater restrictions on the use of these substances in the products of daily use and the conduction of future studies to (i) identify other substances with potentially similar effects on animals and human health and (ii) investigate the mechanisms behind should be given particular consideration”. 19*

Even if the inflicted harm from BPA is well documented, it seems that we still do not have the full knowledge of the total impact on health and the environment. 20

In all cases, it seems like epoxy plastics and compounds might act as a Trojan Horse of significant dimensions in the environment with its harmful load. This might impose severe implications for all nature, environment, climate and all earthly life itself.

In the following list we have included some of the references relevant to the subject at hand. This is only a partial list as there is much more research to be found on the various subjects within the scientific system of publications.

19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/>

20.

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

\*\*\*\*\*

Sid 10

### **Det faktum att BPA kommer in i livsmedelskedjan är relativt ny kunskap.**

Det är först de senaste åren, som vetenskap och forskning har dragit slutsatsen att epoxiplast hamnar i matsmältningssystemen hos marina och akvatiska arter som alger, räkor, skaldjur, blötdjur, fisk, ampfibrier, däggdjur och även landbaserade mikrober, insekter och djur. Detta gör att BPA införs i och ackumuleras upp genom livsmedelskedjan genom deras matsmältningssystem.

*"Nu ökar acceptansen, för den obesogena miljöhypotesen (livsmiljö som främjar viktuppgång, fysisk och social miljö som uppmuntrar överkonsumtion av mat) och som tyder på att miljökemikalier bidrar till utveckling av metaboliska störningar hos människor, inklusive fetma, insulin resistens, typ 2-diabetes, leverskada, dyslipidemi och hjärt-kärlsjukdomar.*

*I detta sammanhang införs större begränsningar för användningen av dessa ämnen i EU produkter för daglig användning och genomförande av framtida studier för att (i) identifiera andra ämnen med potentiellt liknande effekter på djur och människors hälsa och (ii) undersöka bakomliggande meka-nismerna som särskilt bör beaktas". 19*

Även om den tillförda skadan från BPA är väl dokumenterad verkar det som om vi fortfarande inte har hela kunskapen om den totala påverkan på hälsa och miljö. 20

I vart fall verkar det som om epoxiplast och föreningar kan fungera som en trojansk häst av betydande dimensioner i miljön med dess skadliga belastning. Detta kan medföra allvarliga konsekvenser för all natur, miljö, klimat och allt jordiskt liv i sig.

I följande lista har vi tagit med några av de referenser som är relevanta för ämnet. Detta är bara en partiell lista eftersom det finns mycket mer forskning att finna om de olika ämnena inom det vetenskapliga publikationssystemet.

19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/>

20. [https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

.....

Sid 11

We know that:

- 1. A long range of epoxy related products is exposed to erosion which release micro and nano particles from epoxyplastics into the environment.** The most significant sources stem from the auto industry, shipping and boat industry and from the wind power industry. 21 22 23 24
- 2. We do not have a thorough collected overview on the total amount of epoxy related micro and nano sized particles** released into the environment within Europe, but we can clearly estimate the amount to be in the several hundred tons range, as it **is estimated from car lacquer/coating at 225 tons in 2013.** 25
- 3. Car tires and polycarbonates (PC) do also contain BPA** 26 27. There is significant amounts of micro and nano sized particles released into the environment.
- 4. The production of wind turbine wings are among those with the highest consumption of epoxy plastics.** In 2013, 27% (69 000 tons) of all epoxy resin went to this production, and the production and use within this segment has undergone a significant increase since then. It's further estimated that a significant increase also will come in the coming years. 28
- 5. Yearly global production of BPA is more than 10 million tonnes, and a significant increase is expected in the coming years.** 29
- 6. Our water sources, waterways and oceans are all contaminated with high levels of BPA** and related chemicals and micro and nano sized particles of epoxyplastics. 30 31
- 7. Epoxyplastics are made with Bisphenols, mainly with BPA, which make up approximately between 30-40 % of the total product by weight.** 32 33

21. <https://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100323184607.htm>

22. [https://www.researchgate.net/publication/330151272\\_Temporal\\_and\\_Spatial\\_Distributions\\_of\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_Marine\\_and\\_Freshwaters\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/330151272_Temporal_and_Spatial_Distributions_of_Bisphenol_A_in_Marine_and_Freshwaters_in_Turkey)

23. [https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

24. [https://www.researchgate.net/publication/343209522\\_Leading\\_edge\\_erosion\\_of\\_wind\\_turbines\\_Effect\\_of\\_solid\\_airborne\\_particles\\_and\\_rain\\_on\\_operational\\_wind\\_farms](https://www.researchgate.net/publication/343209522_Leading_edge_erosion_of_wind_turbines_Effect_of_solid_airborne_particles_and_rain_on_operational_wind_farms)

25. [https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_automotive-2.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_automotive-2.pdf)

26. [https://www.researchgate.net/publication/343184657\\_Car\\_Tire\\_Crumb\\_Rubber\\_Does\\_Leaching\\_Produce\\_a\\_Toxic\\_Chemical\\_Cocktail\\_in\\_Coastal\\_Marine\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/343184657_Car_Tire_Crumb_Rubber_Does_Leaching_Produce_a_Toxic_Chemical_Cocktail_in_Coastal_Marine_Systems)

27. [https://en.wikipedia.org/wiki/Bisphenol\\_A](https://en.wikipedia.org/wiki/Bisphenol_A)

28. [https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2018/11/Epoxy\\_Socioeconomic\\_Study\\_Main\\_Findings\\_August-2017.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2018/11/Epoxy_Socioeconomic_Study_Main_Findings_August-2017.pdf)

29. [https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

30. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M176/M176.pdf>

31. [https://www.researchgate.net/publication/330151272\\_Temporal\\_and\\_Spatial\\_Distributions\\_of\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_Marine\\_and\\_Freshwaters\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/330151272_Temporal_and_Spatial_Distributions_of_Bisphenol_A_in_Marine_and_Freshwaters_in_Turkey)

\*\*\*\*\*

Sid 11

Vi vet att:

1. En lång rad epoxirelaterade produkter utsätts för erosion som frigör mikro och nano partiklar från epoxiplast i miljön. De viktigaste källorna härrör från bilindustrin, sjöfarten, båtindustrin och vindkraftsindustrin. [21](#) [22](#) [23](#) [24](#)
2. Vi saknar en grundligt samlad översikt över den totala mängden epoxirelaterade mikro och nanopartiklar, som släpps ut i miljön i Europa, men vi kan tydligt uppskatta mängden till flera hundra ton, eftersom den beräknades från billackering med 225 ton 2013. [25](#)
3. Bildäck och polykarbonater (PC) innehåller också BPA [26](#) [27](#). Det finns betydande mängder partiklar i mikro- och nano-storlek som släpps ut i miljön.
4. Produktionen av vindkraftverkens rotorblad hör till verksamheter som har den största förbrukningen av epoxiplast. År 2013 gick 27 % (69 000 ton) av allt epoxiharts till denna produktion och användning inom detta segment har genomgått en betydande ökning sedan dess. Det uppskattades också att en betydande ökning skulle komma under de kommande åren. [28](#)
5. Årlig global produktion av BPA är mer än 10 miljoner ton och en betydande ökning förväntas de närmaste åren. [29](#)
6. Våra vattenkällor, vattenleder och hav är alla förorenade med höga nivåer av BPA och relaterade kemikalier och mikro- och nanopartiklar av epoxiplast [30](#) [31](#)
7. Epoxiplast tillverkas med bisfenoler, huvudsakligen med BPA, som utgör ungefär mellan 30-40 viktprocent av den totala produkten. [32](#) [33](#)

21. <https://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100323184607.htm>

22.

[https://www.researchgate.net/publication/330151272\\_Temporal\\_and\\_Spatial\\_Distributions\\_of\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_Marine\\_and\\_Freshwaters\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/330151272_Temporal_and_Spatial_Distributions_of_Bisphenol_A_in_Marine_and_Freshwaters_in_Turkey)

23. [https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_genom\\_mat\\_kedjan](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_genom_mat_kedjan)

24. [https://www.researchgate.net/publication/343209522\\_Leadingedge\\_erosion\\_of\\_wind\\_turbines\\_Effect\\_of\\_solid\\_airborne\\_particles\\_and\\_rain\\_on\\_operation\\_al\\_wind\\_farms](https://www.researchgate.net/publication/343209522_Leadingedge_erosion_of_wind_turbines_Effect_of_solid_airborne_particles_and_rain_on_operation_al_wind_farms)

25. [https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_automotive-.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_automotive-.pdf)

26. [https://www.researchgate.net/publication/343184657\\_Car\\_Tire\\_Crumb\\_Rubber\\_Does\\_Leaching\\_Produce\\_a\\_Toxic\\_Chemical\\_Cocktail\\_in\\_Coastal\\_Marine\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/343184657_Car_Tire_Crumb_Rubber_Does_Leaching_Produce_a_Toxic_Chemical_Cocktail_in_Coastal_Marine_Systems)

27. [https://en.wikipedia.org/wiki/Bisphenol\\_A](https://en.wikipedia.org/wiki/Bisphenol_A)

28. [https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2018/11/Epoxy\\_Socioeconomic\\_Study\\_Main\\_Findings\\_August-2017.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2018/11/Epoxy_Socioeconomic_Study_Main_Findings_August-2017.pdf)

29. [https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

30. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M176/M176.pdf>

31.

[https://www.researchgate.net/publication/330151272\\_Temporal\\_and\\_Spatial\\_Distributions\\_of\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_Marine\\_and\\_Freshwaters\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/330151272_Temporal_and_Spatial_Distributions_of_Bisphenol_A_in_Marine_and_Freshwaters_in_Turkey)

.....

Sid 12

8. BPA and similar chemicals are very harmful for all life, including algae, fish, invertebrates and vertebrates when introduced through their digestive systems. It is considered carcinogenic, reduces the reproductive abilities, reduces weight, may cause brain damage, cause metabolic syndrome, cause insuline resistance and more. [34](#) [35](#) [36](#) [37](#) [38](#) [39](#)

9. Nanoplastics can penetrate the blood-brain barrier in fish and cause altered behavior. 40
10. Most of the chemicals in the Bisphenol group are hazardous and have different impacts on the environment, food chain and health 41 42
11. BPA and epoxyplastics (nano- and micro sized particles) are accumulated up through the food chain, from phytoplankton and zooplankton and up to large fish, mammals and humans. 43
12. Epoxyplastics will release its harmful chemical compounds when introduced to the digestive system of marine- and landbased species in all levels through the food chain. This is the main cause why micro and nano sized particles can be of more environmental harm than the same chemicals in its pure form. 44
13. Epoxy is broken down through hydrolysis - ie in an environment that is acidic, wet and hot such as in the gastrointestinal tract of mammals. **"An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment"**. 45 46 32

[https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_automotive-2.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_automotive-2.pdf)

[https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_wind-energy-2.pdf](https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_wind-energy-2.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/320630432\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_eggs\\_causes\\_development-specific\\_liver\\_molecular\\_reprogramming\\_in\\_two\\_generations\\_of\\_rainbow\\_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molecular-reprogramming-in-two-generations-of-rainbow-trout.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/320630432_Bisphenol_A_in_eggs_causes_development-specific_liver_molecular_reprogramming_in_two_generations_of_rainbow_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molecular-reprogramming-in-two-generations-of-rainbow-trout.pdf?origin=publication_detail)

<https://forskning.no/kjemi-miljogifter-hjernen/bisfenol-a-kan-skade-nyfodte-hjerner/743277>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300483X11003453>

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100323184607.htm>

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M176/M176.pdf>

[https://www.researchgate.net/publication/343184657\\_Car\\_Tire\\_Crumb\\_Rubber\\_Does\\_Leaching\\_Produce\\_a\\_Toxic\\_Chemical\\_Cocktail\\_in\\_Coastal\\_Marine\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/343184657_Car_Tire_Crumb_Rubber_Does_Leaching_Produce_a_Toxic_Chemical_Cocktail_in_Coastal_Marine_Systems)

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

<https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/21135>

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

\*\*\*\*\*

Sid 12

8. BPA och liknande kemikalier är mycket skadliga för allt liv, inklusive alger, fiskar, ryggradslösa djur och ryggradsdjur när de introduceras genom matsmältningssystemet. Det anses vara cancerframkallande, minskar reproduktionsförmågan, minskar vikten, kan orsaka hjärnskador, orsaka metaboliskt syndrom, orsaka insulinresistens och mer. 34 35 36 37 38 39

9. Nanoplast kan tränga in i blod-hjärnbarriären hos fisk och orsaka förändrat beteende. 40

10. De flesta kemikalierna i Bisphenol-gruppen är farliga och har olika inverkan på miljön, livsmedelskedjan och hälsan. 41 42

11. BBA och epoxiplast (partiklar i nano- och mikrostorlekar) ackumuleras upp genom livsmedelskedjan, från växtplankton och zooplankton och uppåt till stora fiskar, däggdjur och människor. 43

12. Epoxyplaster släpper ut sina skadliga kemiska ämnen när de införs i matsmältningssystemet hos marina och jordbaserade arter på alla nivåer genom livsmedelskedjan. Detta är den främsta orsaken till att partiklar i mikro- och nanostorlek kan vara mer miljöskadliga än samma kemikalier i sin rena form. 44

13. Epoxi bryts ner genom hydrolys - dvs. i en miljö som är sur, våt och varm, såsom i däggdjurens mag-tarmkanal. *"En temperaturökning eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekylerna i polykarbonatplast och epoxiharts kan brytas genom hydrolys och därmed frigöra BPA till miljön"*. 45 46 32

[https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_automotive-2.pdf](https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_automotive-2.pdf)

[https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_wind-energy-2.pdf](https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_wind-energy-2.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/320630432\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_eggs\\_causes\\_development-specific\\_liver\\_molecular\\_reprogramming\\_in\\_two\\_generations\\_of\\_rainbow\\_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molekylär-omprogrammering-i-två-generationer-av-regnbågsöring.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/320630432_Bisphenol_A_in_eggs_causes_development-specific_liver_molecular_reprogramming_in_two_generations_of_rainbow_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molekylär-omprogrammering-i-två-generationer-av-regnbågsöring.pdf?origin=publication_detail)

<https://forskning.no/kjemi-miljogifter-hjernen/bisfenol-a-kan-skade-nyfodte-hjerner/743277>

36 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300483X11003453>

37

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the)

38

[researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

40

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

41 <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M176/M176.pdf>

42

[https://www.researchgate.net/publication/343184657\\_Car\\_Tire\\_Crumb\\_Rubber\\_Does\\_Leaching\\_Produce\\_a\\_Toxic\\_Chemical\\_Cocktail\\_in\\_Coastal\\_Marine\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/343184657_Car_Tire_Crumb_Rubber_Does_Leaching_Produce_a_Toxic_Chemical_Cocktail_in_Coastal_Marine_Systems)

43 <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

44 [https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_delivered_through_the_food_chain)

683370\_Brain\_damage\_and\_behavioural\_disorders\_in\_fish\_induced\_by\_plastic\_nanoparticles\_delivered\_through\_the\_food\_chain

45 <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/2113546>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

.....

.....

Sid 13.

14. The degradation period of epoxy and epoxy related materials in nature can be very long, if we disregard the time its reacting to the chemicals in the digestive systems in organisms. This is of significant concern, as it is both accumulated into the environment and its chemical package is accumulated up through the food chain. 47 48

15. UV-based filtrations systems doesn't degrade epoxyplastics, and thus, BPA contained inside particles of epoxy will likely remain undamaged throughout the filtration process in facilities for purification- and drinking water.

16. When the 2-component process is finished, not all the initial BPA is hardened and will remain inside the material in its pure form. This might be small amounts but it is still a major concern due to the Trojan Horse Principle mentioned above.

17. BPA has a relative long degradation period in water, especially in salty sea water at temperatures sub 25 degrees Celsius. This is a significant concern given that the northern parts of Europe and Scandinavia has even lower temperatures than that, especially during the autumn and winter season. In an arctic and sub arctic climate very low temperatures will be present most of the year, which may give a more severe negative impact on the environment than in more tempered parts of Europe. 49

18. It may also be of concern that micro and nano sized particles from all corners of the earth may find its way to the same areas, so it is also important that countries and regions outside Europe implement stricter regulations as well. 50 47

<https://www.sciencedaily.c>

.....

13. Nedbrytningsperioden för epoxi- och epoxirelaterade material i naturen kan vara mycket lång om vi bortser från den tid det reagerar på kemikalierna i organismers matsmältningssystem. Detta är av stor betydelse eftersom de både ackumuleras i miljön och deras kemiska förpackningar ackumuleras vidare genom livsmedelskedjan. 47 48

15. UV-baserade filtreringssystem försämrar inte epoxiplast och därför kommer BPA som inneslutits i epoxipartiklar sannolikt att förbli oskadat under filtreringsprocessen i vattenreningsverk.

16. När 2-komponentprocessen är klar har inte hela den initiala BPA- volymen härdats och kommer då att förbli inuti epoximaterialet i sin rena form.

17. BPA har en relativt lång nedbrytningsperiod i vatten, särskilt i salt havsvatten vid temperaturer under 25 grader Celsius. Detta är ett stort bekymmer med tanke på att de norra delarna av Europa och Skandinavien har ännu lägre temperaturer, särskilt under höst- och vintersäsongen. I ett arktiskt och subarktiskt klimat förekommer mycket låga temperaturer under större delen av året, vilket kan ge en allvarligare negativ miljöpåverkan än i mer tempererade delar av Europa. 49

18. Det är också oroande att partiklar i mikro- och nanostorlek från alla jordens hörn kan hitta vägen till samma områden, så det är också viktigt att länder och regioner utanför Europa inför strängare regler. 50 47

.....

Sid 14

**Little seems to have been done on research on the combined context between the release of micro and nano sized particles of epoxyplastics to the environment and the total effects this has on the environment, food chain and on human health. Much of the research seems to be focused on either the chemical in its pure form itself, or on the particles separately. We need therefore to address more of the scientific research on the combined effects and on the effects caused by the Trojan Horse Principle.**

### Can micro sized plastics and BPA affect the climate?

How much of the illness and extermination within the plantbased and animal kingdom is caused by the release of micro and nano sized particles of epoxy plastics containing BPA and other harmful chemicals?

*“So, could plastic polymers interfere with the biota involved in fixing CO<sub>2</sub> in our oceans? And if so, what kind of impact could we expect from a disturbance in the correct performance of this biota?”*

*“Even though I have not found any research aiming to look at the effect of polymers over the oceanic biota responsible of fixing CO<sub>2</sub> and the consequent impact in the environment, there are studies showing the connections between the aquatic chemistry of seas and the biota such as temperature and acidification, which give us an idea about the impact we can expect if polymers affect Carbonate fixing biota.”*

*“Lead researcher Dr Thomas Mock points out that Phytoplankton, including micro-algae, are responsible for half of the carbon dioxide that is naturally removed from the atmosphere. As well as being vital to climate control, it also creates enough oxygen for every other breath we take, and forms the base of the food chain for fisheries so it is incredibly important for food security.”*

<sup>51</sup> What if those micro and nanosized particles from epoxyplastics do hurt plancton and microbes on such a scale that it impacts the very ability of the phytoplankton to capture CO<sub>2</sub> and produce oxygen? The same question can also be asked regarding earthbased microbes that is essential for the quality of the very soil the plants is reliant on to grow and capture carbon from the atmosphere?

Less natural oxygen production and carbon capture will impact us all? <sup>52</sup>

<sup>51</sup> <https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-evaporation/>

<sup>52</sup> <https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-evaporation/>

<sup>52</sup> <https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-evaporation/>

.....

Sid14

**Lite verkar ha gjorts på forskning om det kombinerade sammanhanget mellan frisättning av mikro och partiklar av epoxyplast i nanostorlek till miljön och de totala effekterna detta har på miljö, livsmedelskedjan och människors hälsa. Mycket av forskningen verkar vara inriktad på antingen kemikalien i sin rena form eller på partiklarna separat. Vi måste därför ta itu med mer av den vetenskapliga forskningen om de kombinerade effekterna och de effekter som orsakas av principen för den trojanska hästen.**

### Kan mikrostor plast och BPA påverka klimatet?

Hur mycket av sjukdomen och förintelsen inom det växtbaserade och animalriket orsakas av frisättning av mikro- och nanostorlekar av epoxyplaster som innehåller BPA och andra skadliga ämnen kemikalier?

”Alltså, kan plastpolymerer störa biota som är involverad i fixering av koldioxid i våra hav?

Och om så, vilken typ av påverkan kan vi förvänta oss av en störning i korrekt utförande av detta biota? ”

”Även om jag inte har hittat någon forskning som syftar till att titta på effekten av polymerer över



oceanisk biota som ansvarar för att fixa koldioxid och därmed påverkan på miljön finns det studier som visar sambandet mellan havets vattenkemi och biota såsom temperatur och försurning, vilket ger oss en uppfattning om den inverkan vi kan förvänta oss om polymerer påverkar karbonatfixeringsbiota.”

”Ledande forskaren Dr Thomas Mock påpekar att fytoplankton, inklusive mikroalger, är de som ansvarar för hälften av koldioxiden som naturligt avlägsnas från atmosfären. Ock eftersom det är viktigt för klimatkontrollen, skapar de också tillräckligt med syre för alla andra andetag vi tar, och utgör basen för livsmedelskedjan för fiske så det är oerhört viktigt för livsmedelssäkerheten.” 51

Vad händer om de mikro- och nanostorade partiklarna från epoxyplast skadar plankton och mikrober på sådan skala som påverkar växtplanktonets förmåga att fånga CO2 och producera syre? De samma fråga kan också ställas angående jordbaserad mikrobest hatt som är avgörande för kvaliteten på mycket jord växterna är beroende av att växa och fånga kol från atmosfären? Mindre naturlig syre produktion och koldioxidavskiljning kommer att påverka oss alla? 52 51

[https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-indunstning /](https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-indunstning/)  
52

[https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-indunstning /](https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climateregulator-co2-sink-albedo-indunstning/)

.....

Sid 15.

## **Coastal and offshore based wind power may be a significant contributor of micro and nano sized particles to the environment through leading edge erosion (LEE)**

The problem with the spread of toxic compounds through micro/nanoparticles from offshore wind farms is a far more significant risk in arctic and sub-arctic areas than what we experience further south in the North-Sea basin. The reason being due to a much harsher and more unstable weather conditions combined with lower temperatures and much more sub-zero conditions throughout the year. Another factor that significantly contributes to this in a more negative way is the fact that it is expected that more of the sites of offshore wind farms will be in deep waters. All these factors will contribute severely to att negative direction regarding Wind turbine blade leading edge erosion (LEE), where distance, availability and complexity of maintenance operations will unquestionably lead to longer maintenance cycles and more toxic LEE to the environment.

Even in the shallow waters in the southern parts of the North-Sea basin, the maintenance and replacing eroded and damaged wind turbine blades is an overly complex and costly operation that demands rigorous planning. There they mostly use special vessels mounted on the seabed which allow them to operate in a much wider range of weather conditions than what can be possible in deep water areas.

Here we must expect the maintenance vessel and operation to be far more dependent on a narrow set of weather conditions to be present for a maintenance operation. It is therefore highly likely that offshore wind farms in the northern parts of the North Sea and further north through Sub-Arctic and Arctic parts of the ocean will have much longer intervals between maintenance, which again will lead to an exponential increase in the amounts of micro/nano-sized particles containing Bisphenol types of toxic chemicals to the environment and ecosystems.

In the northern parts outside coastal Norway there is also an added risk due to the very unpredictable Arctic low-pressure weather systems that are so difficult predict and that can arise to violent winds in att short timeframe.

A turbine blade in normal operation on land can reach speeds of 300 km/h and more. With offshore wind turbines it is estimated bigger and higher-powered wind generators and longer wind turbine blades than we have on land. Therefore, wind turbine blades will much likely operate at speeds exceeding 300 km/h more of the time. This will significantly also increase LEE from impact against

airborne particles from salt, rain, and hail. More sub-zero temperature days will enhance the level of erosion even further.

Another factor of concern is that there is no way to have an independent or timely independent monitoring of LEE in an offshore environment, and all monitoring must therefore rely totally upon the same companies that is economically invested in the project. This is also due to the availability of the construction itself which is out of reach from all outside monitoring. This raises a significant concern for the uncontrollable release of significant amounts of toxic micro- and nanosized particles to the environment and to the fragile marine ecosystems.

A further concern is that the amount of erosion from the wind turbine blades is exponential as a partially eroded blade release more particles than a new blade. We have also seen that large parts of the coating breaks up and fall off. Deep water wind farms will due to availability, complexity and cost of maintenance operations most likely have far longer periods between when turbine blades is replaced as there for each operator is to base upon purely economic considerations rather than environmental. This is also a very significant concern that should impact the idea and implementation of offshore wind farms in general and deep-sea wind farms especially as they will be a significant contributor of toxic micro-

””””””””

Sid 15.

Kust- och havsbaserad vindkraft kan vara en betydande bidragsgivare till partiklar i mikro- och nanostorlek till miljön genom **framkantserosion (LEE)** Problemet med spridningen av giftiga föreningar genom mikro/nanopartiklar från vindkraftparker till havs är en betydligt mer betydande risk i arktiska och subarktiska områden än vad vi upplever längre söderut i Nordsjöbassängen. Anledningen beror på ett mycket hårdare och mer instabilt väder kombinerat med lägre temperaturer och mycket mer under noll förhållanden under hela året. Annan faktor som väsentligt bidrar till detta på ett mer negativt sätt är det faktum att det förväntas att mer av platserna för havsbaserade vindkraftparker kommer att vara i djupa vatten. Alla dessa faktorer kommer att bidra kraftigt till en negativ riktning angående framkantserosionen (LEE) på vindkraftverkens rotorblad, där avstånd, tillgänglighet och komplexitet av underhållsarbeten utan tvekan kommer att leda till längre underhållsperioder och mer giftig LEE för miljön.

Även i det grunda vattnet i de södra delarna av Nordsjöbassängen, blir underhåll och byte eroderade och skadade vindkraftverk en alltför komplex och kostsam operation som kräver noggrann planering. Där använder de mest speciella fartyg med stöd på havsbotten som gör det möjligt för dem arbeta i mycket varierande väderförhållanden än vad som annars kan vara möjligt i djupa vattenområden.

I de norra delarna av Nordsjön måste vi förvänta oss att underhållsfartygen och driften är mycket mer beroende av lämpliga väderförhållanden som behövs för en underhållsoperation. Det är därför mycket troligt att offshore vindkraftparker i de norra delarna av Nordsjön och längre norrut genom delarktiska och arktiska delar havet kommer att ha mycket längre intervall mellan underhållen, vilket återigen kommer att leda till ett exponentiell ökning av mängderna av mikro/nanostorlekar som innehåller bisfenol typer av giftiga kemikalier till miljön och ekosystemen.

I de norra delarna utanför norska kusten finns också en extra risk på grund av de mycket oförutsägbara arktiska lågtrycksvädersystemen, som kan uppstå med våldsamma vindar i en kort tidsram. Ett rotorblad i normal drift på land kan nå hastigheter på 300 km/h och mer. Offshore baserad vindkraft kommer att ha kraftigare generatorer och högre vindkraftverk än på land. Därför kommer vindkraftverken med stor sannolikhet att arbeta under längre tid vid hastigheter över 300 km/h. Detta kommer också att öka LEE avsevärt från påverkan av luftburna partiklar från salt, regn och hagel. Fler dagar under noll temperaturen kommer att öka erosionsnivån ytterligare.

En annan faktor som oroar är att det inte finns något sätt att ha en oberoende eller i rätt tid oberoende övervakning av LEE i en offshore-miljö, och all övervakning måste därför vara helt beroende av samma företag som är ekonomiskt investerade i projektet. Detta beror också på tillgängligheten av själva konstruktionen som är utom räckhåll från all extern övervakning. Detta väcker en betydande oro för okontrollerbar frisättning av betydande mängder giftiga mikro- och

nanosorterade partiklar till miljö och de ömtåliga marina ekosystemen.

Ett ytterligare problem är att mängden erosion från rotorbladen är exponentiell, då ett eroderat blad släpper ut fler partiklar än ett nytt blad. Vi har också sett att stora delar av beläggningen lossnar och faller av. Vindkraftparker på djupvatten kommer på grund av tillgänglighet, komplexitet och kostnad för underhållsåtgärder sannolikt ha mycket längre perioder mellan utbyte av rotorbladen eftersom det varje operatör måste basera på rent ekonomiska överväganden snarare än miljö. Detta är också ett mycket viktigt problem som bör påverka idén och genomförandet av havsbaserade vindkraftparker i allmänhet och djuphavs vindkraftparker, särskilt eftersom de kommer att vara en betydande bidragsgivare till giftig mikro

.....  
Sid 16. and nanosized particles with high content of Bisphenol type of chemicals to the marine environment and to the fragile marine ecosystems we all depend upon. The Ocean is one of our and humanities most important food supplies, we have already put severely stress upon its many intricate and fragile mechanisms and ecosystems.

### **The UN Goals of Sustainable development**

The UN Goals of Sustainable development is signed by a majority of the earths countries and raises the concerns for our water resources, waterways and our marine ecosystems. It is equally as important as, if not more, than our concern for climate change. Without a clean ocean, waterways and marine environment, all humanity is at risk. Introducing new and significant sources of micro/nanoparticles and toxins to our waterways and oceans inevitably lead to the fall of the civilizations inhabiting this planet.

UN Goal 6 of Sustainable development concerns our drinking water and Goal 14 concerns Life Below Water. 53 54

””””””””  
och nanosorterade partiklar med högt innehåll av kemikalier av bisfenoltyp till marin miljö och till de ömtåliga marina ekosystemen som vi alla är beroende av. Havet är en av våra och mänsklighetens mest viktiga livsmedelstillgångar och har vi redan lagt stor press på dess många invecklade och ömtåliga mekanismer och ekosystem.

#### **FN:s mål för hållbar utveckling**

FN:s mål för hållbar utveckling har undertecknats av en majoritet av jordens länder och stärker skyddet av våra vattenresurser, vattenleder och marina ekosystem. Det är lika viktigt som, om inte mer, än vår oro för klimatförändringarna. Utan ett rena hav, vattenleder och marina miljöer är hela mänskligheten i fara. Vi introducerar nya ämnen som blir bas för mikro/nanopartiklar och gifter till våra vattenleder och hav, vilket oundvikligen leder till att de civilisationer som bor på denna planet faller.

FN:s mål 6 för hållbar utveckling avser vårt dricksvatten och mål 14 avser Life Below Water. 53 54

.....  
**17. The correlation between finds in research and the many unanswered questions raise several concerns**

Many of the most relevant questions remain unanswered by the current scientific research. Many finds raise several questions on the volume and speed we introduce these chemicals in their pure chemical form and in combination with micro and nano sized particles introduced and accumulated in the environment. The concerns raised on this issue is in most part in way it may affect different parts of the ecosystem and how it affects it in the totality combined with other environmental pollutants and impacts. We must as responsible humans take our direction and way forward based on a precautionary principle. If we don't, we may well be responsible for very severe and unforeseen consequences that we as humans are equally as dependent on as our fellow beings and organisms. A collapse within the very fragile ecosystems can affect us back several times. We need to implement very strict regulations on the production, sale, use and decommissioning of parts and materials containing BPA and other harmful chemicals and micro and nano sized particles of epoxy- and other plastic related materials. They do accumulate in the environment and we must prevent at all cost that we enter the point of no-return. After all, much of the impact we cause on the environ-

ment regarding micro and nano sized particles are accumulated and its impact may also be irreversible.

The biggest sources of such pollutants must be regulated first, and less harmful replacements must be incentivized for the industries involved. Furthermore, a circular economy must reduce the environmental impact. As it stands today, the wind farm industry as one of the largest polluters of micro and nano sized particles containing BPA and other harmful chemicals do fail on most and all of these factors.

”””””””””  
Sid 17.

### **Korrelationen mellan fynd i forskning och de många obesvarade frågorna väcker allvarlig oro**

Många av de mest relevanta frågorna förblir obesvarade av den nuvarande vetenskapliga forskningen. Många fynd väcker flera frågor om volymen och hastigheten, som vi introducerar dessa kemikalier i sin rena kemikalieform eller i kombination med mikro- och nanopartiklar, och som ackumuleras i miljön. De farhågor som tas upp i denna fråga beror till största delen på att de kan påverka olika delar av ekosystemen och hur de påverkar dem i sin helhet, i kombination med andra miljöföroreningar och påverkan. Vi måste som ansvarsfulla människor ta ut vår riktning och väg framåt baserat på Försiktighetsprincipen. Om vi inte gör det kan vi mycket väl vara ansvariga för mycket allvarliga och oförutsedda konsekvenser, som vi som människor är lika beroende av som våra medmänniskor och organismer. En kollaps inom de ömtåliga ekosystemen kan påverka oss bakåt många gånger om. Vi måste införa mycket strikta regler för produktion, försäljning, användning och avveckling av delar och material som innehåller BPA och andra skadliga kemikalier och mikro- och nanopartiklar av epoxi- och andra plastrelaterade material. Dom ackumuleras i miljön och vi måste till varje pris förhindra att vi passerar punkten för ”no-return”.

Slutligen, mycket av den påverkan vi orsakar på miljön när det gäller partiklar i mikro- och nanostorlek är ackumulerande och deras påverkan kan också vara irreversibel.

De största källorna till sådana föroreningar måste regleras först och mindre skadliga ersättare måste vara incitament för berörda branscher. Dessutom måste en cirkulär ekonomi minska påverkan på miljön. Så som det ser ut idag, har vindkraftsindustrin som en av de största förorenarna av BPA och kemikaliekontaminerade mikro och nanopartiklar, misslyckas på de flesta av alla dessa punkter.

.....

### **18 The revised 2020/2184/EC Directive still doesn't comply to the recommendations set by the WHO**

As of closing, we like to point out that 98/83/EC Directive on the quality of water intended for human consumption is replaced by 2020/2184/EC. <sup>55</sup>In the revised version, stricter regulations on BPA and plastics has been implemented. ECHA must take these into its work towards new regulations and standards.

However, it seems that the allowed values set in Directive 2020/2184/EC for BPA at 2,5 µg/l, and its allowed margin of error at 50 % on measurements in water for human consumption doesn't satisfy the recommended values set by the WHO. The margin of error set by the WHO as of 2017 is set at 0,1 µg/l.

**In other words, Directive 2020/2184/EC do allow values that is 37,5 times higher than recommended by the WHO. ECHA has still a long way to go regarding the allowed values of BPA in water for human consumption before the recommendations set by the WHO can be met.**

### **Request for action**

**We do hope that the concerns we have raised in this document can lead to better, more strict set of rules and regulations that aim at a better and more environmentally friendly use of BPA and similar hazardous chemicals and their use in epoxy- and plastic based chemicals. Our own future depends upon our own actions. We need better regulations now.**

With green regards,

Green Warriors of Norway  
Norges Miljøvernforbund  
Caseworkers:  
- Jan-Erik Weinbach  
- Laila Haukeland  
- Arnfinn Nilsen

---

Ruben Oddekalv - Leader

[ruben@nmf.no](mailto:ruben@nmf.no)

55 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020L2184&from=EN>

.....  
Sid 18.

### **Det reviderade direktivet om 2020/2184/EG uppfyller fortfarande inte rekommendationer från WHO**

När vi avslutar vill vi påpeka att direktiv 98/83/EG om kvaliteten på vatten som är avsett för mänsklig förbrukning har **ersatts av 2020/2184/EG. 55**

I den reviderade versionen har strängare regler för BPA och plast implementerats. ECHA måste ta in dessa i sitt arbete mot nya regler och standarder.

Det verkar dock som om de tillåtna värdena som anges i direktiv 2020/2184/EG för BPA vid 2,5 µg/l och dess tillåten felmarginal på 50 % på mätningar i vatten för konsumtion inte uppfyller rekommenderade värden som anges av WHO. Felmarginalen inställd av WHO från och med 2017 är 0,1 µg/l.

Med andra ord tillåter direktiv 2020/2184/EG värden som är 37,5 gånger högre än vad som rekommenderas av WHO. ECHA har fortfarande en lång väg att gå när det gäller de tillåtna värdena på BPA i konsumtionsvatten innan WHO:s rekommendationer kan uppfyllas.

### **Begäran om åtgärd**

Vi hoppas att de farhågor vi har tagit upp i detta dokument kan leda till en bättre och strängare uppsättning regler och förordningar som syftar till en bättre och mer miljövänlig användning av BPA och liknande farliga kemikalier och deras användning i epoxi- och plast-baserade kemikalier. Vår egen framtid beror på våra egna handlingar. Vi behöver bättre regler nu.

Med gröna hälsningar  
Green Warriors of Norway  
Norges Miljøvernforbund  
Handläggare:  
- Jan-Erik Weinbach  
- Laila Haukeland  
- Arnfinn Nilsen

---

Ruben Oddekalv - Ledare

[ruben@nmf.no](mailto:ruben@nmf.no)

55 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020L2184&from=EN>

.....  
• ***“An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment.”***<sup>3,4</sup>

• (Original text-Swedish) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av att tillsattekemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plasten, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Dessutom så kan även kemikalier från den omgivande miljön, såsom långlivade organiska föroreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”

(Our translation) ***“Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds.”***

Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.”<sup>5</sup>

There must be set significant effort and resources towards scientific research that is aimed at establishing possible effects and mechanisms that can secure sound and environmentally friendly products and procedures.

The impact from BPA to our environment and food chain

The amounts of BPA and similar chemicals released to the environment can be enormous due to the huge increase in use of epoxy related materials in challenging environments. The research we refer, do show negative impact on the food chain at large, from the smallest plankton to large mammals, and even humans. If phytoplankton is significantly affected, their ability to capture CO<sub>2</sub> and release oxygen may similarly be affected. BPA is also shown to have generational impact on organisms. The Trojan Horse effect in micro particles keep the chemicals inside shielded from environmental impact, and thus reduce the degradation of the chemicals. When consumed by organisms they are released into the organism when in contact with their digestive, often acidic fluids.

***“An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment.”***<sup>6</sup>

Another problem with micro and nano sized particles is that they likely stay in the upper levels of the water body much longer and therefore is more likely be able to be consumed and absorbed into by small plankton and organisms and accumulated up through the food chain. Therefore, such micro and nano

<sup>3</sup>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

<sup>4</sup><https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climate-regulator->

[eo2-sink-albedo-evaporation/](https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662)

<sup>5</sup><https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

<sup>6</sup>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_](https://www.researchgate.net/publication/306184402_)

»»»»»»»»»»»»»»»»»»»»

”En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekylerna i polykarbonatplast och epoxiharts bryts genom hydrolys och därmed frigör BPA till miljön.”<sup>34</sup>

•(Originaltext-svenska) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatskemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plast, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Även så kan även kemikalier från den omgivande miljön, som långlivade organiska föroreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatta kemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plastmaterialet, släpps ut och absorberas. På samma sätt kan monomerer och biprodukter från produktionsprocessen läcka ut. Externa kemikalier från den omgivande miljön, såsom långvariga organiska föroreningar med hög affinitetsnivå för plast, ska absorberas till plastpartikelns yta.”<sup>5</sup>

Det måste sättas betydande ansträngningar och resurser mot vetenskaplig forskning som syftar till fastställa möjliga effekter och mekanismer som kan säkra sunda och miljövänliga produkter och procedurer. Effekten från BPA för vår miljö och livsmedelskedjan Mängderna av BPA och liknande kemikalier som släpps ut i miljön kan vara enorma på grund av den enorma ökningen av användningen av epoxirelaterade material i utmanande miljöer. Den forskning vi hänvisar till visar negativ inverkan på livsmedelskedjan i stort, från det minsta planktonet till stora däggdjur och till och med människor. Om växtplankton påverkas signifikant kan deras förmåga att fånga CO<sub>2</sub> och släppa ut syre på liknande sätt påverkas. BPA har också visat sig ha generationens inverkan på organismer. Trojan Horse-effekten i mikropartiklar skyddar kemikalierna inuti miljöpåverkan och minskar därmed nedbrytningen av kemikalierna. När de konsumeras av organismer släpps de ut i organismen när de kommer i kontakt med matsmältningsorganen, ofta sura vätskor. ”En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekylerna i polykarbonatplast och epoxiharts bryts genom hydrolys och därmed frigör BPA till miljön.”<sup>6</sup> Ett annat problem med mikro- och nanostorlekar är att de sannolikt stanna i de övre nivåerna av vattenkroppen mycket längre och är därför mer sannolikt att kunna konsumeras och absorberas av små plankton och organismer och ackumuleras upp genom livsmedelskedjan. Därför kan sådana mikro- och nano-<sup>3</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)<sup>4</sup><https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=206626><sup>5</sup>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

6-

sized particles do potentially represent a much more significant threat to the environment than each chemical in its pure form. The micro and nano sized particles in itself can be a serious health issue to the affected organisms, not to mention the added impact from contained chemicals. Brain damage and behavioral disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain is recorded by scientists. <sup>7</sup>The potential risks from BPA are not only connected to life and health only, but may also affect the planets potential to collect CO<sub>2</sub> from the environment and also only its ability to produce oxygen through the mechanisms of phytoplankton. “Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds. Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.” (original text in Swedish—our transl.)<sup>8</sup> Researchers has discovered plastic nanoparticles in the digestive system of deep sea shrimp as far down as 11 km below the surface in and around the Pacific. Over 72% of the shrimp collected had one or more plastic microparticles in their body. Micro and nano sized plastic particles can now be found in every far away corner of our planet. <sup>9</sup>“Seafood is an important source of protein for populations around the world, and it may be time to implement the precautionary principle (Kriebel et al. 2001), based on the existing scientific evidence, and take steps in policy, industry, and society to minimize human exposures to foodborne MPs where possible». <sup>10</sup>“Upon uptake, micro- and nanoplastics can reach the brain, although there is limited information regarding the number of particles that reaches the brain and the potential neurotoxicity of these small plastic particles”. <sup>11</sup>“Although the transport of hydrophobic contaminants by plastic debris is not relevant in terms of masses, under authors’ point of view their capability to act as a Trojan Horse for these contaminants to living organisms cannot be underestimated”. “Hence, their toxicity may be caused by the plastic polymer itself, the additives that it contains, and/or by other chemicals associated to MPs that might be released to the aquatic media”.

<sup>7</sup>[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nano\\_particles\\_delivered\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nano_particles_delivered_through_the_food_chain)<sup>8</sup><https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6772-4.pdf>

4.pdf?pid=206629https://mikroplast.wordpress.com/2019/02/28/mikroplast-i-tarmen-pa-dypvannsreker/10https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP717111https://www.researchgate.net/publication/342019198\_The\_plastic\_brain\_Neurotoxicity\_of\_micro-And\_nanoplastics-

Sex stora partiklar utgör potentiellt ett mycket mer betydande hot mot miljön än varje kemikalie i sin rena form. Partiklarna i mikro- och nanostorlek i sig kan vara ett allvarligt hälsoproblem för de drabbade organismerna, för att inte tala om den extra effekten av innehållna kemikalier. Hjärnskador och beteendestörningar hos fisk som orsakas av plastnanopartiklar som levereras genom livsmedelskedjan registreras av forskare. 7De potentiella riskerna med BPA är inte bara kopplade till liv och hälsa, utan kan också påverka planetens potential att samla koldioxid från miljön och också endast dess förmåga att producera syre genom fytoplanktons mekanismer. ”Effekter från konsumtion av plast har fastställts för fytoplankton och zooplankton, musslor, marina maskar, skaldjur, fiskar och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatta kemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plastmaterialet, släpps ut och absorberas. På samma sätt kan monomerer och biprodukter från produktionsprocessen läcka ut. Externa kemikalier från den omgivande miljön, såsom långvariga organiska föroreningar med hög affinitetsnivå för plast, ska absorberas till plastpartikeln yta.” (originaltext på svenska – vår översättning.) 8Forskare har upptäckt mikropartiklar av plast i matsmältningssystemet hos djuphavsräkor så långt ner som 11 km under ytan i och runt Stilla havet. Över 72% av de insamlade räkorna hade en eller flera mikropartiklar av plast i kroppen. Plastpartiklar i mikro- och nanostorlek kan nu hittas i alla avlägsna hörn på vår planet. 9 ”Fisk och skaldjur är en viktig proteinkälla för befolkningar runt om i världen, och det kan vara dags att genomföra försiktighetsprincipen (Kriebel et al. 2001), baserat på befintliga vetenskapliga bevis, och vidta åtgärder inom politik, industri och samhälle. för att minimera människors exponering för livsmedelsburna POPs där det är möjligt ». 10 ”Vid upptag kan mikro- och nanoplaster nå hjärnan, även om det finns begränsad information om antalet partiklar som når hjärnan och den potentiella neurotoxiciteten hos dessa små plastpartiklar”. 11 ”Även om transporten av hydrofoba föroreningar med plastavfall inte är relevant när det gäller massor, kan författarnas syn inte underskattas deras förmåga att fungera som en Trojanhäst för dessa föroreningar till levande organismer. ”Därför kan deras toxicitet orsakas av själva plastpolymeren, tillsatserna som den innehåller och / eller av andra kemikalier som är associerade med POPs som kan släppas ut i vattenmediet”. 7

[https://www.researchgate.net/publication/319683370\\_Brain\\_damage\\_and\\_behavioural\\_disorders\\_in\\_fish\\_induced\\_by\\_plastic\\_nanoparticles\\_deleled\\_through\\_the\\_food\\_chain](https://www.researchgate.net/publication/319683370_Brain_damage_and_behavioural_disorders_in_fish_induced_by_plastic_nanoparticles_deleled_through_the_food_chain)8https:-

<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/pdflikationer6400/2019/02/28/mikroplast-i-tarmen-pa-dypvannsreker/> 10https:-

<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP717111>https:-

[https://www.researchgate.net/publication/342019198\\_The\\_plastic\\_brain\\_Neurotoxicity\\_of\\_micro\\_last](https://www.researchgate.net/publication/342019198_The_plastic_brain_Neurotoxicity_of_micro_last)

7 In fact, the highest contribution from beached plastics to seawater corresponded to the leaching of plastic additives (flame-retardants and plasticizers) followed by PCPs, being also relevant that a significant proportion of less hydrophobic contaminants can be desorbed from plastics to seawater in the first 24 h. There are 7 mechanisms that affect the role of MPs as carriers of co-contaminants summarized by Koelmans et al. as follow: 1.absorption – ingestion-egestion of plastic, with chemical transferred from plastic to organism 2.cleaning – ingestion-egestion of plastic, with an increase of chemical excreted from organism 3.source – plastic acting as a source of co-contaminant in the environment 4.sink – plastic accumulate co-contaminants from the seawater and organisms 5.indirect source, dietary – desorption of chemical from plastic to natural food/prey followed by ingestion of prey 6.dietary – uptake of chemical by ingestion of regular contaminated food (i.e., NPs), and 7.dermal – uptake of chemical from any medium other than plastic and natural prey. In addition to hydrophobic contaminants such as POPs, some authors investigated how MPs and plastic debris may also concentrate metals. This is possible due to the oxidised form of the plastic surface that can carry functionalities that may bind metals. This last finding was unexpected, and it emphasizes the necessity to further investigate the behaviour of MPs in the environment with special attention to ageing MPs. MNPs due to their small size, similar to plankton, can be ingested by aquatic organisms, and therefore be introduced into marine food web. Setälä et al. observed that polystyrene (PS) microspheres can be transferred via planktonic organisms from one trophic level (mesozooplankton) to a higher one (macrozooplankton). The study also confirmed the ingestion of PS-based MP by mysid shrimps, copepods, cladocerans, rotifers, polychaete larvae and ciliates although some of the species ejected the microspheres after 12 h of ingestion. MPs and NPs may also pose a risk to human health due to their potential accumulation in seafood reaching the consumers. For example, mussel *Mytilus edulis* have been reported as marine species able to ingest MPs.



7-

I själva verket motsvarade det högsta bidraget från strandad plast till havsvatten urlakningen av plasttillsatser (flamskyddsmedel och mjukgörare) följt av PCP, vilket också var relevant att en betydande andel mindre hydrofoba föroreningar kan desorberas från plast till havsvatten under det första 24 timmar. Det finns sju mekanismer som påverkar POPs roll som bärare av samföroreningar sammanfattade av Koelmans et al. enligt följande:-

1. absorption – intag-utsläpp av plast, med kemikalie som överförs från plast till organism
2. rengöring – intag-intag av plast, med en ökning av kemikalie som utsöndras från organismen
3. källa – plast fungerar som en källa till sam- förorening i miljön
4. sink – plast ackumuleras med föroreningar från havsvatten och organismer
5. indirekt källa, diet – desorption av kemikalie från plast till naturlig mat / byte följt av intag av byte
6. kost – diet – upptag av kemikalie genom intag av regelbunden förorenad mat (dvs. NP) och
7. hud – upptag av kemikalier från något annat medium än plast och naturligt byte. Förutom hydrofoba föroreningar som POP (*Persistent organic pollutants*), undersökte vissa författare hur MP och plastrester också kan koncentrera metaller. Detta är möjligt på grund av den oxiderade formen av plastytan som kan bära funktioner som kan binda metaller. Denna sista upptäckt var oväntad och den betonar nödvändigheten av att ytterligare undersöka POPs (*Persistent organic pollutants*) beteende i miljön med särskild uppmärksamhet åt åldrande POPs. MNP på grund av sin lilla storlek, liknande plankton, kan intas av vattenlevande organismer och introduceras därför i marint livsmedelsnät. Setälä et al. observerade att polystyren (PS) mikrosfärer kan överföras via planktonorganismer från en trofisk nivå (mesozooplankton) till en högre (macrozooplankton). Studien bekräftade också intag av PS-baserad MP av mysid-räkor, copepods, cladocerans, rotifers, polychaete larver och ciliates även om några av arten matade ut mikrosfärerna efter 12 timmars intag. POPs och NP kan också utgöra en risk för människors hälsa på grund av deras potentiella ansamling av skaldjur som når konsumenterna. Till exempel har musslor *Mytilus edulis* rapporterats som marina arter som kan inta POPs.

.....

8 However, MPs and NPs can be retained in some organs, and they may be translocated in living tissues. Furthermore, evidence of physical size alteration of microplastics by a planktonic crustacean has been recently demonstrated. It is estimated that some of the plastics can reach concentration factors inside the organisms near to 1 million-fold increase". 12«Action must be considered in order to reduce human exposure». 13«Furthermore, phthalates and bisphenols are not covalently bound to the polymeric structure, from which with time, or due to physical and/or chemical factors such as heat and acidity, can be gradually released into the external environment, contaminating water, soil and sediments, and later the rest of the agro-food chain.» 14BPA levels has been observed in urine samples from humans with extremely high frequency (up till 99%) (Ye et al. 2015) 15, which indicate a which level of pollutants in the environment 16. BPA has been found in most samples of blood, breast milk og amniotic (Vandenberg et al., 2007) 17. Even low levels of BPA seems to have a very negative effect on the health of humans. «It was concluded that low doses of BPA (1- and 10 nM) inhibit adiponectin secretion by human adipocytes cultures in vitro and stimulate the secretion of inflammatory adipokines such as interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor  $\alpha$  suggesting its possible involvement in obesity, metabolic syndrome and insulin resistance (Hugo et al., 2008; Alonso-Magdalena et al., 2011)»-

18: [https://www.researchgate.net/publication/341349798\\_Microplastics\\_in\\_Mediterranean\\_coastal\\_area\\_toxicity\\_and\\_impact\\_for\\_the\\_environment\\_and\\_human\\_health](https://www.researchgate.net/publication/341349798_Microplastics_in_Mediterranean_coastal_area_toxicity_and_impact_for_the_environment_and_human_health):

<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>;

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/>;

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b02135>;

<https://www.osti.gov/pages/biblio/1470902>;

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17825522/>;

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

.....

7-

I själva verket motsvarade det högsta bidraget från strandad plast till havsvatten urlakningen av plasttillsatser (flamskyddsmedel och mjukgörare) följt av PCP, vilket också var relevant att en betydande andel mindre hydrofoba föroreningar kan desorberas från plast till havsvatten under det första 24 timmar. Det finns sju mekanismer som påverkar POPs roll som bärare av samföroreningar sammanfattade av Koelmans et al. enligt följande: 1. absorption – intag-utsläpp av plast, med kemikalie som överförs från plast till organism 2. rengöring – intag-intag av plast, med en ökning av kemikalie som utsöndras från organismen 3. källa – plast fungerar som en källa till sam- förorening i miljön 4. sink – plast ackumuleras med föroreningar från havsvatten och organismer 5. indirekt källa, diet – desorption av kemikalie från plast till naturlig mat / byte följt av intag av byte 6. kost – diet – upptag av kemikalie genom intag av regelbunden förorenad mat (dvs. NP) och 7. hud – upptag

av kemikalier från något annat medium än plast och naturligt byte. Förutom hydrofoba föroreningar som POP, undersökte vissa författare hur MP och plastrester också kan koncentrera metaller. Detta är möjligt på grund av den oxiderade formen av plastytan som kan bära funktioner som kan binda metaller. Denna sista upptäckt var oväntad och den betonar nödvändigheten av att ytterligare undersöka POPs beteende i miljön med särskild uppmärksamhet åt åldrande POPs. MNP på grund av sin lilla storlek, liknande plankton, kan intas av vattenlevande organismer och introduceras därför i marint livsmedelsnät. Setälä et al. observerade att polystyren (PS) mikrosfärer kan överföras via planktonorganismer från en trofisk nivå (mesozooplankton) till en högre (macrozooplankton). Studien bekräftade också intag av PS-baserad MP av mysid-räkor, copepods, cladocerans, rotifers, polychaete larver och ciliates även om några av arten matade ut mikrosfärerna efter 12 timmars intag. POPs och NP kan också utgöra en risk för människors hälsa på grund av deras potentiella ansamling av skaldjur som når konsumenterna. Till exempel har musslor *Mytilus edulis* rapporterats som marina arter som kan inta POPs.

.....

**9 The occurrence of BPA in different types of products** BPA is used in rubber, polycarbonates (PC), but make up between 40 to 60% of the content of epoxy resin before adding the 2-component hardener. Ready hardened epoxy contains between 30 to 40% Bisphenols. The most commonly used Bisphenol is Bisphenol A (BPA). Regarding BPA polluting the environment, it seems like the research has been concentrated around polycarbonates (PC). It also seems that the available research also has been concentrated around BPA as a free chemical in already hardened plastics. Scientific research on the effect that PC and BPA has on the environment, nature and climate has been and still is a vast field in both volume and complexity, that also span across several fields of theme and competence. To get the overview of all these effects and contexts is an almost impossible task. Maybe this complexity has been a cover for the industry to expand this much under this kind of cover. It is therefore of high importance to take the precautionary principle into all activities and regulations

.....

**9 Förekomsten av BPA i olika typer av produkter** BPA används i gummi, polykarbonater (PC), men utgör mellan 40 och 60% av innehållet i epoxiharts innan du tillsätter 2-komponent härdaren. Färdighärdad epoxi innehåller mellan 30 och 40% bisfenoler. Den vanligaste bisfenolen är bisfenol A (BPA). När det gäller BPA som förorenar miljön verkar det som om forskningen har koncentrerats kring polykarbonater (PC). Det verkar också som att den tillgängliga forskningen också har koncentrerats kring BPA som en fri kemikalie i redan härdad plast. Vetenskaplig forskning om effekterna av PC och BPA på miljön, naturen och klimatet har varit och är fortfarande ett stort område i både volym och komplexitet, som också spänner över flera teman och kompetensområden. Att få en översikt över alla dessa effekter och sammanhang är en nästan omöjlig uppgift. Kanske har denna komplexitet varit en täckmantel för branschen att utöka så mycket under denna typ av täckmantel. Det är därför av stor vikt att ta försiktighetsprincipen med i alla aktiviteter och föreskrifter

.....

**10 The fact that BPA enter the food chain is relatively new knowledge** It's first in recent years, science and research has concluded that epoxy plastics ends up in the digestive system of marine and aquatic species like algae, shrimps, shellfish, molluscs, fish, amphibians, mammals, and also land based microbes, insects and animals. This causes BPA introduced into and accumulated up through the food chain through their digestive systems. "Recently, the environmental obesogen hypothesis, suggesting that environmental chemicals contribute to development of metabolic disorders in humans, including obesity, insulin resistance, type 2 diabetes, hepatic injury, dyslipidemia and cardiovascular diseases, is gaining weight. In this context, the implementation of greater restrictions on the use of these substances in the products of daily use and the conduction of future studies to (i) identify other substances with potentially similar effects on animals and human health and (ii) investigate the mechanisms behind should be given particular consideration".<sup>46</sup> Even if the inflicted

harm from BPA is well documented, it seems that we still do not have the full knowledge of the total impact on health and the environment. In all cases, it seems like epoxy plastics and compounds might act as a Trojan Horse of significant dimensions in the environment with its harmful load. This might impose severe implications for all nature, environment, climate and all earthly life itself. In the following list we have included some of the references relevant to the subject at hand. This is only a partial list as there is much more research to be found on the various subjects within the scientific system of publications.

<sup>19</sup><https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/><sup>20</sup>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

,,,,,,,,,,,,,

10 Det faktum att BPA kommer in i livsmedelskedjan är relativt ny kunskap. Det är första under de senaste åren, vetenskap och forskning har dragit slutsatsen att epoxiplast hamnar i matsmältningssystemet hos marina och vattenlevande arter som alger, räkor, skaldjur, blötdjur, fisk, amfibier, däggdjur, och även landbaserade mikrober, insekter och djur. Detta gör att BPA införs i och ackumuleras genom livsmedelskedjan genom matsmältningssystemet. ”Nyligen har hypotesen om miljöfetrogen, som antyder att miljökemikalier bidrar till utveckling av metaboliska störningar hos människor, inklusive fetma, insulinresistens, typ 2-diabetes, leverskada, dyslipidemi och hjärt-kärlsjukdomar, ökat i vikt. I detta sammanhang är implementeringen av större begränsningar för användningen av dessa ämnen i produkter för daglig användning och genomförande av framtida studier för att (i) identifiera andra ämnen med potentiellt liknande effekter på djur och människors hälsa och (ii) undersöka mekanismerna bakom bör beaktas särskilt.”<sup>19</sup> Även om den tillförda skadan från BPA är väl dokumenterad verkar det som om vi fortfarande inte har full kunskap om den totala påverkan på hälsa och miljö.<sup>20</sup> I alla fall verkar det som om epoxiplast och föreningar kan fungera som en trojansk häst med betydande dimensioner i miljön med sin skadliga belastning. Detta kan medföra allvarliga konsekvenser för all natur, miljö, klimat och allt jordiskt liv i sig. I följande lista har vi tagit med några av de referenser som är relevanta för ämnet. Detta är bara en partiell lista eftersom det finns mycket mer forskning att hitta på de olika ämnena inom det vetenskapliga publikationssystemet.<sup>19</sup><https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27504873/20>[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_cancer](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_cancer)

.....

“An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment.”<sup>34</sup>

•(Original text-Swedish) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatskemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plasten, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Dessutom så kan även kemikalier från den omgivande miljön, såsom långlivade organiska föreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”

(Our translation) “Effects from consumption of plastics has been ascertained for phytoplankton and zooplankton, mussels, marine worms, shellfish, fish and birds. Biological effects can also be caused by added chemicals, that is used to give certain characteristics to the plastic material, is released and absorbed. In the same way, monomers and by-products from the production process can leak out. External chemicals from the surrounding environment, such as long-lasting organic pollutants with high level of affinity to plastic, is to be absorbed to the surface of the plastic particle.”<sup>5</sup> There must be set significant effort and resources towards scientific research that is aimed at establishing possible effects and mechanisms that can secure sound and environmentally friendly products and procedures. The impact from BPA to our environment and food chain The amounts of BPA and similar chemicals released to the environment can be enormous due to the huge increase in use of epoxy related materials in challenging environments. The research we refer, do show negative

impact on the food chain at large, from the smallest plankton to large mammals, and even humans. If phytoplankton is significantly affected, their ability to capture CO<sub>2</sub> and release oxygen may similarly be affected. BPA is also shown to have generational impact on organisms. The Trojan Horse effect in micro particles keep the chemicals inside shielded from environmental impact, and thus reduce the degradation of the chemicals. When consumed by organisms they are released into the organism when in contact with their digestive, often acidic fluids. "An increase in temperature or a pH change can cause the ester bonds between the BPA molecules in polycarbonate plastic and epoxy resin to be broken through hydrolysis and thus release BPA to the environment." 6 Another problem with micro and nano sized particles is that they likely stay in the upper levels of the water body much longer and therefore is more likely be able to be consumed and absorbed into by small plankton and organisms and accumulated up through the food chain. Therefore, such micro and nano-

3[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)4<https://diegofdezsevilla.wordpress.com/2014/07/17/could-plastic-debris-coarse-fine-and-molecules-polymers-affect-oceans-functions-as-climate-regulator-co2-sink-albedo-evaporation/>5<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=206626>6[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

”En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekylerna i polykarbonatplast och epoxiharts bryts genom hydrolys och därmed frigör BPA till miljön.” 34

• (Originaltext-svenska) “Effekter från intag av plast har konstaterats för växt- och djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatskemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plast, läcker ut och tas upp. På samma sätt kan monomerer och biprodukter som finns kvar i plasten från framställningsprocessen läcka ut. Även så kan även kemikalier från den omgivande miljön, som långlivade organiska föroreningar ofta med hög affinitet till plast, adsorberas till partikelytan.”, fisk och fåglar. Biologiska effekter kan också orsakas av tillsatta kemikalier, som används för att ge vissa egenskaper till plastmaterialet, släpps ut och absorberas. På samma sätt kan monomerer och biprodukter från produktionsprocessen läcka ut. Externa kemikalier från den omgivande miljön, såsom långvariga organiska föroreningar med hög affinitetsnivå för plast, ska absorberas till plastpartikelns yta.” 5

Det måste sättas betydande ansträngningar och resurser mot vetenskaplig forskning som syftar till fastställa möjliga effekter och mekanismer som kan säkra sunda och miljövänliga produkter och procedurer. Effekten från BPA för vår miljö och livsmedelskedjan Mängderna av BPA och liknande kemikalier som släpps ut i miljön kan vara enorma på grund av den enorma ökningen av användningen av epoxirelaterade material i utmanande miljöer. Den forskning vi hänvisar till visar negativ inverkan på livsmedelskedjan i stort, från det minsta planktonet till stora däggdjur och till och med människor. Om växtplankton påverkas signifikant kan deras förmåga att fånga CO<sub>2</sub> och släppa ut syre på liknande sätt påverkas. BPA har också visat sig ha generationens inverkan på organismer. Trojan Horse-effekten i mikropartiklar skyddar kemikalierna inuti miljöpåverkan och minskar därmed nedbrytningen av kemikalierna. När de konsumeras av organismer släpps de ut i organismen när de kommer i kontakt med matsmältningsorganen, ofta sura vätskor. "En ökning av temperaturen eller en pH-förändring kan orsaka att esterbindningarna mellan BPA-molekylerna i polykarbonatplast och epoxiharts bryts genom hydrolys och därmed frigör BPA till miljön." 6 Ett annat problem med mikro- och nanostorlekar är att de sannolikt stanna i de övre nivåerna av vattenkroppen mycket längre och är därför mer sannolikt att kunna konsumeras och absorberas av små plankton och organismer och ackumuleras upp genom livsmedelskedjan. Därför kan sådana mikro- och nano-3

[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=206626>  
[https://www.researchgate.net/publication/306184402\\_Human\\_exposure\\_to\\_endocrine\\_disrupting\\_compounds\\_Their\\_role\\_in\\_reproductive\\_systems\\_metabolic\\_syndrome\\_and\\_breast\\_cancer\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/306184402_Human_exposure_to_endocrine_disrupting_compounds_Their_role_in_reproductive_systems_metabolic_syndrome_and_breast_cancer_A_review)

### Sammanfattning och krav

Vi kommer i våra kommentarer att visa att epoxiföreningar är en trojansk häst med avseende på spridning av Bisfenol A (BPA, EG-nr.: 201-245-8 CAS-nr.: 80-05-7, 4,4'-isopropyliden-difenol) till miljö och vår livsmedelskedja.

När det gäller de farhågor vi tar upp kommer vi att ställa några krav i enlighet med en försiktighetsåtgärdsprincip. Baserat på den dokumentation som vi presenterar i denna sammanfattning, är vi mycket bekymrade över biokemisk förorening BPA kan orsaka i okända proportioner med avseende på miljön, biologisk mångfald, havs- och sötvattenkällor och livsmedelskedjan som vi alla är beroende av.

Vi frågar i vilken skala BPA-nivåer är ett hot som en biokemisk förorening i olika miljöer och mot olika livsmedelskedjor? Har vi som människor tillräckligt med kunskap för att förutsäga långsiktiga effekter och skada?

"Detta är den första systematiska granskningen, enligt vår kunskap, för att bedöma och kvantifiera MP-förorening av skaldjur och mänskligt upptag från dess konsumtion, vilket tyder på att åtgärder måste övervägas i för att minska människors exponering genom sådan konsumtion. Ytterligare forskning av hög kvalitet med hjälp av standardiserade metoder behövs för att cementera de vetenskapliga bevisen på MP-kontaminering och mänskliga exponeringar.

Skaldjur är en viktig proteinkälla för befolkningar runt om i världen, och det kan vara dags att genomföra försiktighetsprincipen (Kriebel et al. 2001), baserat på de befintliga vetenskapliga bevis, och vidta åtgärder inom politik, industri och samhälle för att minimera mänsklig exponering för livsmedelsburna POPs där det är möjligt." <sup>1</sup>

Våra krav nedan är sunda och rimliga och bygger på en försiktighetsprincip. Vi behöver mer strikta regler för att undvika så mycket BPA och BPA i kombination med mikro- och nanostorlekar av epoxiplast som släpps ut i miljön som möjligt.

Här är våra krav:

1. Vi önskar att nya storskaliga installationer placeras som kan orsaka utsläpp av BPA och relaterade kemikalier i miljön kan sluta, men erkänner att strikt regler och standarder måste införas för att minska miljöpåverkan, ekosystem, livsmedelskedjan och om människors hälsa.

Vetenskaplig forskning måste prioriteras där det saknas kunskap. En riktig riskbedömning måste genomföras före nya projekt som kan orsaka frigöring av BPA och liknande kemikalier till miljön. All utbyggnad av epoxirelaterade industrier måste stoppas tills riktiga vetenskapliga standarder är uppfyllda för att visa dem säkra för miljön, klimatet, biologisk mångfald och människors hälsa. Detta gäller både produktion, användning och demontering, återvinning och deponering av sådana material.

2. Fullständig produktdeklaration på alla produkter som innehåller BPA och liknande kemikalier måste vara närvarande och följa produkten i alla led från produktionen tills den återvinns och återanvänds eller deponeras. Produktdeklarationen bör också återspegla begränsningar och risker genom <sup>1</sup> <https://chp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP7171>

its intended life cycle, also including terms of application for sales and transfer of goods in accordance with applying directives. The terms of a product declaration must include the following:-

- Data sheet as a product declaration of amount, percentage, weight and volume of BPA and similar chemicals for all industries excluding food purposes.
- Content description/product declaration on all products for Activities of Daily Living (ADL) and food purposes. This will empower all customers to take responsible consumer decisions within a health and environmental perspective.
- Branch based product declaration complying to set life cycle standards.
- Restrictions and regulations to product declarations and import/export applications to maintain national overview and control to meet nationally and internationally environmental standards and goals. This must also adhere to the goals set in the UN sustainability goals. Industry and branches that is large scale consumers of epoxy related materials must be the first to undergo regulations that also meets the demands of a sustainable and environmentally friendly circular economy. Regulations must also include management of waste and deposal in compliance with the appropriate EU directives.

3.Relevant information must be given to public and governing bodies and to the public in general regarding the hazards of BPA and similar chemicals to human health and to the environment. Conscious consumers, both corporate and private must be a definitive goal regarding legislation, standards and procedures regarding handling of BPA containing products within a life cycle timeframe.

4.Follow advice from WHO to decrease levels of pollutants in all water systems as soon as possible. Implement stricter levels of tolerance much earlier than 2026. The reasoning for this is based on current plans to implement new installations that contain BPA related materials both onshore and offshore. This is most significantly related to wind power generation where the turbine blades are increasing in both size, volume and numbers on an exponential rate. There is a significant problem with micro particles released into the environment due to Leading Edge Erosion (LEE). As we will show other places in this brief, this is potentially a much more environmental risk for the eco systems and our food chain than the same chemicals in their pure form due to the Trojan Horse effect.

5.Scientific research into the environmental and health related effects must be prioritized. We do have too little knowledge, especially towards long time effects, and the data we do have available show negative effects of grave concerns. Micro particles of epoxy, rubber, other plastics do seem to accumulate in the environment for each and every year, and thus also remain an ever growing and lasting environmental problem. Especially relevant to highlight the issues at hand is found in the following three quotes:-

•“Bisphenol A in eggs causes development specific liver molecular reprogramming in two generations of rainbow trout”

[https://www.researchgate.net/publication/320630432\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_eggs\\_causes\\_development\\_specific\\_liver\\_molecular\\_reprogramming\\_in\\_two\\_generations\\_of\\_rainbow\\_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molecular-reprogramming-in-two-generations-of-rainbow-trout.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/320630432_Bisphenol_A_in_eggs_causes_development_specific_liver_molecular_reprogramming_in_two_generations_of_rainbow_trout/fulltext/59f37f8ca6fdcc075ec349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-development-specific-liver-molecular-reprogramming-in-two-generations-of-rainbow-trout.pdf?origin=publication_detail)

”””””

4 dess avsedda livscykel, inklusive villkor för ansökan om försäljning och överföring av varor i enlighet med tillämpliga direktiv. Villkoren för en produktdeklaration måste innehålla följande:-

- Datablad som en produktdeklaration av mängd, procent, vikt och volym av BPA och liknande kemikalier för alla industrier utom livsmedelsändamål.
- Innehållsbeskrivning / produktdeklaration för alla produkter för aktiviteter i dagliglivet (ADL) och livsmedelsändamål. Detta kommer att ge alla kunder möjlighet att ta ansvarsfulla konsumentbeslut inom ett hälso- och miljöperspektiv.
- Filialbaserad produktdeklaration som uppfyller livscykelstandarder.
- Begränsningar och regler för produktdeklarationer och import- / exportapplikationer för att upprätthålla nationell översikt och kontroll för att uppfylla nationella och internationella miljöstandarder och mål. Detta måste också följa de mål som anges i FN:s hållbarhetsmål. Industri och filialer som är storskaliga konsumenter av epoxirelaterade material måste vara de första som genomgår regler som också uppfyller kraven från en hållbar och miljövänlig cirkulär ekonomi. Förordningarna måste också omfatta hantering av avfall och deponering i enlighet med tillämpliga EU-direktiv.

3.Relevant information måste ges till offentliga och styrande organ och till allmänheten i allmänhet om farorna med BPA och liknande kemikalier för människors hälsa och för miljön. Medvetna konsumenter, både företag och privata måste vara ett definitivt mål när det gäller lagstiftning, standarder och förfaranden för hantering av BPA-innehållande produkter inom en livscykelram.

4. Följ råd från WHO att sänka nivåerna av föroreningar i alla vattensystem så snart som möjligt. Implementera strängare toleranser mycket tidigare än 2026. Resonemanget för detta baseras på nuvarande planer på att implementera nya installationer som innehåller BPA-relaterat material både på land och till havs. Detta är mest betydelsefullt relaterad till vindkraftsproduktion där turbinbladen ökar både i storlek, volym och antal i en exponentiell takt. Det finns ett betydande problem med mikropartiklar som släpps ut i miljön på grund av Leading Edge Erosion (LEE). Som vi kommer att visa andra platser i denna sammanfattning är detta potentiellt en mycket mer miljörisk för ekosystemen och vår livsmedelskedja än samma kemikalier i sin rena form på grund av Trojan Horse-effekten.

5. Vetenskaplig forskning om miljö- och hälsorelaterade effekter måste prioriteras. Vi har för lite kunskap, särskilt mot långa tidseffekter, och de uppgifter vi har tillgängliga visar negativa effekter av allvarliga bekymmer. Mikropartiklar av epoxi, gummi och andra plaster verkar ansamlas i miljön för varje år och förblir därmed också ett ständigt växande och bestående miljöproblem. Särskilt relevant för att belysa de aktuella problemen finns i följande tre citat;

•”Bisfenol A i ägg orsakar utvecklings-specifika lever molekylär omprogrammering i två generationer av regnbåge”

[https://www.researchgate.net/publication/320630432\\_Bisphenol\\_A\\_in\\_eggs\\_causes\\_development-specific\\_liver\\_molecular\\_reprogramming\\_in\\_two\\_generations\\_of\\_rainbow\\_trout/fulltext/59f37f8ea6fdce075cc349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-utvecklingsspecifik-lever-molekylär-omprogrammering-i-två-generationer-av-regnbågsöring.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/320630432_Bisphenol_A_in_eggs_causes_development-specific_liver_molecular_reprogramming_in_two_generations_of_rainbow_trout/fulltext/59f37f8ea6fdce075cc349ab/Bisphenol-A-in-eggs-causes-utvecklingsspecifik-lever-molekylär-omprogrammering-i-två-generationer-av-regnbågsöring.pdf?origin=publication_detail)