

# Kort om miljöeffekter av toalettavfall på mark- respektive vattenmiljö

För Transportstyrelsen

---

*Katja Norén*

**Författare:** Katja Norén

**På uppdrag av:** Transportstyrelsen

**Rapportnummer:** U 4818

Rapporten godkänd av: Börje Olsson

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2014

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90

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

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1 Bakgrund.....	4
2 Kort om kväve och fosfor .....	4
3 Kort om övergödning .....	4
4 Påverkan av toalettavfall på miljön .....	4
Markmiljö.....	4
Vattenmiljö.....	5
5 Slutsats.....	7

## Sammanfattning

Transportstyrelsen efterfrågar en kort generell jämförelse av den miljöpåverkan som toalettavfall har då det hamnar på land respektive då det hamnar direkt i vattenmiljön. Fokus ligger på effekter av näringsämnen och inte andra aspekter som exempelvis risken för spridning av sjukdomsframkallande mikroorganismer som kan finnas i fekalier.

Slutsatsen är att tillskott av näring från toalettavfall till vattenmiljön generellt sett har fler negativa effekter jämfört med effekterna av näringstillskott till markmiljön. Detta beror på att:

1. Majoriteten av svenska vatten är idag kraftigt övergödda och ekosystemen lider av flera negativa effekter som exempelvis: minskad och förändrad artsammansättning, försvunna livsmiljöer samt utbredd förekomst av syrefria bottenar. Ytterligare tillskott av näring bidrar till att förstärka dessa negativa effekter.
2. Tillskott av näring till markmiljö i huvudsak leder till att växterna lokalt blir större och kraftigare utan ytterligare effekter på ekosystemets struktur eller funktion. Effekterna är dock kopplade till mängden tillsatt näring. Är näringstillskottet för högt relativt växternas upptagsförmåga riskerar både näring och bakterier som finns i fekalier att via regnvatten transporteras till närliggande vattenmiljöer.

## 1 Bakgrund

Transportstyrelsen efterfrågar en kort generell jämförelse av den miljöpåverkan som toalettavfall har då det hamnar på land respektive då det hamnar direkt i vattenmiljön. Fokus ligger på effekter av näringsämnen och inte andra aspekter som ex. spridning av sjukdomsframkallande mikroorganismer som kan finnas i fekalier.

## 2 Kort om kväve och fosfor

Näringsämnen kallas de ämnen som växter och alger behöver för att tillväxa, två viktiga sådana är kväve och fosfor. Dessa näringsämnen finns i fekalier och urin hos både människor och djur. För att våra grödor och gräsmattor ska tillväxa optimalt tillför vi därför gödsel till åkrar och trädgårdar. Näringsämnen gör således så att växter och alger blir större och kraftigare. Encelliga växtplankton som lever i vattenmiljöer blir dock inte större utan fler till antalet om näringsnivåerna ökar.

## 3 Kort om övergödning

I en opåverkad mark- och vattenmiljö är ekosystemet och de ingående arterna anpassade till de rådande näringsnivåerna och det förekommer både näringsrika och näringsfattiga ekosystem. Om halterna av näringsämnen ökar så mycket att det uppträder förändringar i ekosystemet så råder det tillstånd som kallas övergödning. Ju mer näringshalten ökar desto tydligare blir effekterna och förändringarna i ekosystemet. När halten av näringsämnen successivt höjs så ökar bland annat produktionen av växt- och planktonbiomassa. Samtidigt gynnas också de arter som är mest effektiva på att ta upp näring snabbt, alternativt de arter som tål höga näringshalter bäst. På detta sätt sker således en successiv förändring av den biologiska mångfalden.

## 4 Påverkan av toalettavfall på miljön

### Markmiljö

Om en markmiljö som hyser växtlighet tillförs näring via toalettavfall så blir den huvudsakliga effekten på miljön att växterna i området tar upp näringen och får en ökad tillväxt. D.v.s. volymen och vikten av exempelvis gräs, örter, buskar och träd ökar. Eftersom toalettavfall innehåller mycket näring kommer näringsälskande arter som

brännässlor och älggräs att gynnas och lokala bestånd av dessa arter kan därför uppstå. Ekosystemets huvudsakliga struktur och funktion kommer inte att påverkas.

Men, det är dock viktigt att påpeka och understryka att effekternas omfattning är relaterade till den tillförda mängden näring. Eftersom upptaget av näring är en biologisk process finns det ett maximum för hur mycket näring växter inom en viss area kan ta upp under en viss tid. När gränsen överskrids kommer överskottet av näring att transporteras bort med regnvattnet och det finns då en tydlig risk för påverkan på intilliggande vattenmiljöer när näringsämnena hamnar i grundvattnet, vattendrag, sjöar och hav. Toalettavfall som hamnar på land kan också utgöra en risk för närliggande dricksvattentäkter eftersom framförallt fekalier innehåller stora mängder bakterier där vissa kan vara sjukdomsframkallande.

Det är också viktigt att förtydliga att växter tar upp näring ur marken för att bilda blad och grenar etc. Om det inte finns några växter på marken, dvs. om marken består av berg eller om det är vintertid då växterna vilar så kommer ingen näring att tas upp ur marken utan all näring kommer att transporteras vidare med nästa regn.

Begreppet övergödning används sällan för markmiljön men växttillgängligt kväve tillförs dock hela Sveriges yta genom luftnedfall av kväve som bildas vid förbränning av fossila och biobaserade bränslen och genom emissioner från olika typer av gödsel. Mängden kvävenedfall i södra och mellersta Sverige<sup>1</sup> överskrider den gräns där en förändring av biodiversiteten i svenska ekosystem kan förväntas. I dessa områden har således artsammansättningen troligtvis redan förändrats. Ett lokalt tillskott av toalettavfall i dessa områden kommer därför inte att förändra artsammansättningen ytterligare.

## Vattenmiljö

Om en vattenmiljö tillförs näring från toalettavfall så tillväxer växter och alger precis som på land men följd effekterna av tillväxten är inte positiva utan i huvudsak mycket negativa. Enligt den svenska miljömålsportalen är den övergödningssituation som råder idag ett mycket stort problem längs i stort sett hela den svenska kusten och även i många inlandsvatten. Problemet omfattning är så stort att Sverige inte kommer att uppnå det nationella miljömålet rörande övergödning till år 2021.

Ytterligare tillskott av näring kommer därför att bidra till att förvärra de effekter som nämns nedan och redan idag uppträder i våra vatten.

Effekterna av näringstillskott och ökad produktion av biomassa i vattenmiljön är flera. När närsaltshalterna ökar så gynnas snabbväxande arter som fintrådiga makroalger och

---

<sup>1</sup> Pihl Karlsson, G., P.E. Karlsson, C. Akselsson, V. Kronnäs och S. Hellsten (2013). Krondroppsnetet övervakning av luftföroreningar i Sverige – mätningar och modellering. Rapport B2095.

vissa mikroalger (växtplankton) i den fria vattenmassan<sup>2</sup>. Dessa arter kan utnyttja de höga näringshalterna och kan under kort tid bilda en mycket hög biomassa. Vissa fintrådiga alger kan tillväxa i sådan omfattning att de bildar mattor som täcker delar av

eller till och med hela vikar och sjöar<sup>3</sup>. När dessa fintrådiga alger bildar mattor på sandiga bottenar så missgynnar detta ex. rödspottor som föredrar sandiga sediment utan alger. Dessa algmattor reducerar också mängden ljus som når ner i vattnet vilket gör att andra fotosyntetiserande organismer som sitter fast vid underlaget som ålgräs inte kan leva lika djupt som tidigare. Fintrådiga alger konkurrerar också ut större fastsittande fleråriga algar genom bland annat snabbare tillväxt och skuggning. När växtplankton ökar i antal reduceras också vattnets ljusgenomsläpplighet vilket ytterligare bidrar till att djuputbredningen för alger och fröväxter som ålgräs minskar. Hög näringshalt i vattnet har också visat sig reducera unga blåstångsalgers grobarhet och förmåga att fästa vid underlaget<sup>4</sup>.

Då mikroalger och fintrådiga alger dör och faller till botten påbörjas den bakteriella nedbrytningen vilket är en process som kräver god tillgång till syre. Vatten innehåller dock mycket mindre syre än luft varför syrebrist lätt uppstår. När det är stora mängder organiskt material som ska brytas ned så förbrukas därför ofta en stor del eller rent av allt syre i bottenvattnet och det kan till och med bildas svavelväte som är en giftig och illaluktande gas. Sådana förändrade syreförhållanden har en stor effekt på djurlivet eftersom de flesta vattenlevande djur kräver god syretillgång. Vid försämrad syretillgång slås därför många arter ut medan ett fåtal arter som är speciellt toleranta mot låga syrehalter gynnas och kan bilda populationer med väldigt hög individtäthet. Ökade närsaltshalter och minskad syretillgång leder således till ett mer artfattigt samhälle och slutligen vid mycket hög näringstillgång uppstår syrebrist som skapar botten helt i avsaknad av djurliv.

I Östersjön har man kopplat den ökade frekvensen av algbloomingar (mycket tät förekomst av plankton) av cyanobakterien *Nodularia spumigena* till övergödning<sup>5</sup>. Dessa blomningar av cyanobakterier som även kan producera gift kan vara mycket vidsträckta och bidrar till ökad syreförbrukning då de faller till botten.

---

<sup>2</sup> Wallentinus, I. (1984). "Comparisons of nutrient uptake rates for Baltic macroalgae with different thallus morphologies." *Marine Biology* 80(2): 215-225.

<sup>3</sup> Pihl, L., G. Magnusson, I. Isaksson och I. Wallentinus (1996). "Distribution and growth dynamics of ephemeral macroalgae in shallow bays on the Swedish west coast." *Journal of Sea Research* 35(1): 169-180.

Wallentinus, I. (1984). "Comparisons of nutrient uptake rates for Baltic macroalgae with different thallus morphologies." *Marine Biology* 80(2): 215-225.

<sup>4</sup> Bergström, L., R. Berger och L. Kautsky (2003). "Negative direct effects of nutrient enrichment on the establishment of *Fucus vesiculosus* in the Baltic Sea." *European Journal of Phycology* 38(1): 41-46.

<sup>5</sup> El-Shehawy, R. och E. Gorokhova (2013). The Bloom-Forming Cyanobacterium *Nodularia spumigena*: A Peculiar Nitrogen-Fixer in the Baltic Sea Food Webs. *Cyanobacteria: Ecology, Toxicology and Management*. A. S. Ferrão-Filho, Nova Science Publishers, Inc.

## 5 Slutsats

Slutsatsen är att tillskott av näring från toalettavfall till vattenmiljön generellt sett har fler negativa effekter jämfört med effekterna av näringstillskott till markmiljön. Detta beror på att:

1. Majoriteten av svenska vatten är kraftigt övergödda och ekosystemen lider av flera negativa effekter som exempelvis: minskad och förändrad artsammansättning, försvunna livsmiljöer samt utbredd förekomst av syrefria bottenar. Ytterligare tillskott av näring bidrar till att förstärka dessa negativa effekter.
2. Tillskott av näring till markmiljö i huvudsak leder till att växterna lokalt blir större och kraftigare utan ytterligare effekter på ekosystemets struktur eller funktion. Effekterna är dock kopplade till mängden tillsatt näring. Är näringstillskottet för högt relativt växternas upptagsförmåga riskerar både näring och bakterier som finns i fekalier att via regnvatten transporteras till närliggande vattenmiljöer.





IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm  
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90  
[www.ivl.se](http://www.ivl.se)