



## Miljöredovisning 2016

### Uppföljning av miljömålsarbetet vid Naturvetenskapliga fakulteten

Upprättad av miljösamordnaren 2017-02-10

Miljöredovisningen är en fakultetsspecifik uppföljning av universitetets "Handlingsplan för miljö och hållbar utveckling 2011-2016" och redovisar aktiviteter inom miljö och hållbar utveckling vid institutionerna såväl som statistik från universitetsgemensamma källor och leverantörer såsom fastighetsägare och researrangörer.

Miljömålen för år 2011-2016 har indelats i nio områden vilka överensstämmer med universitetets betydande miljöaspekter:

1. Forskning
2. Utbildning
3. Samverkan med det omgivande samhället
4. Studentmedverkan
5. Kompetensutveckling
6. Klimatpåverkan
7. Resursanvändning
8. Kemiska ämnen
9. Miljörisker

Med utgångspunkt i handlingsplanen ska institutionerna upprätta aktivitetslistor relevanta för den egna verksamheten alternativt infoga aktiviteter inom miljö och hållbar utveckling i sina verksamhetsplaner.

Handlingsplanen följs upp årligen i universitetets samlade årsuppföljning.

Fakulteterna och institutionerna ska följa upp egna aktiviteter och återrapportera dessa i samband med uppföljningen av sina verksamhetsplaner. Fakulteterna och institutionerna bistår också med uppgifter till universitetets hållbarhetsredovisning.

Universitetets hållbarhetsredovisningar finns här:

<http://medarbetarportalen.gu.se/miljohandbok/Uppfoljning/hallbarhetsredovisning/>

Miljöredovisningar för Naturvetenskapliga fakulteten finns här:

[http://science.gu.se/intranat/organisation-styrning/miljoarbete/d\\_miljoredovisning](http://science.gu.se/intranat/organisation-styrning/miljoarbete/d_miljoredovisning)

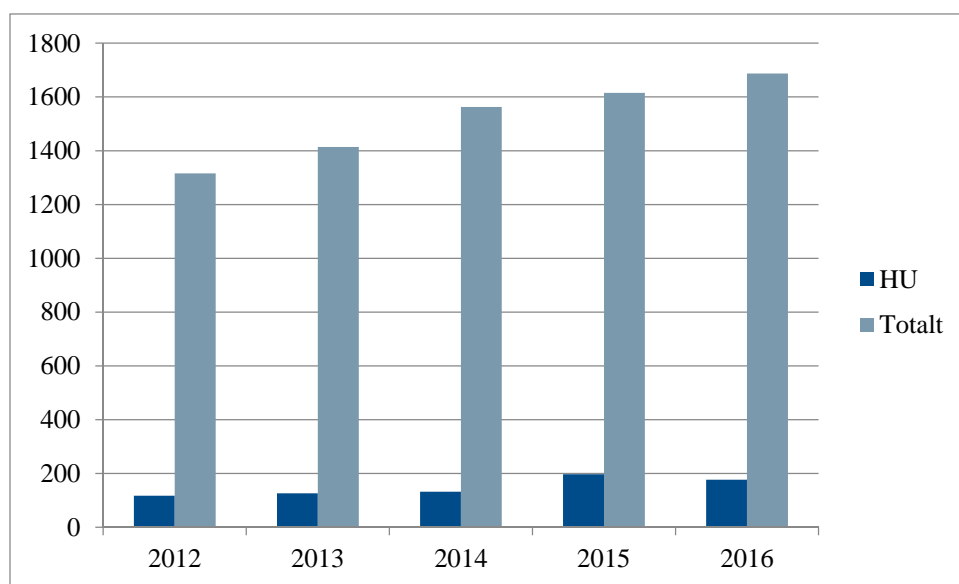
## Mål för område Forskning

Universitetet skall främja forskningen inom hållbar utveckling i linje med Vision 2020.

### Resultat:

Naturvetenskapliga fakulteten har 177 publicerade vetenskaplig artiklar inom hållbar utveckling 2016. Bibliometrisk sökning görs för tre publikationstyper:

- Artikel i vetenskaplig tidskrift
- Artikel i övriga tidsskrifter
- Forskningsöversiktsartikel



Antal publikationer inom hållbar utveckling jämfört med totalt antal publikationer 2012-2016 inom tre kategorier: Artikel i vetenskaplig tidskrift, Artikel i övriga tidsskrifter, Forskningsöversiktsartikel

### Exempel på genomförda aktiviteter:

#### Biologi och miljövetenskap:

Informerat om ansökning av forskningsmedel på Geovetarcentrum (Alexandre Antonelli)

Organiserat större seminarium (>150 deltagare) om hållbar stadsutveckling: Ekosystemtjänster av urban grönska <http://www.mistraurbanfutures.org/sv/node/321> (Håkan Pleijel, Bengt Gunnarsson)

Deltagande/presentation på seminarium gällande rekommendationer om framtida forskning:

Återhämtning och kvarvarande miljöeffekter i skogsindustrins recipienter - Utvärdering av 50 års miljöundersökningar. (rapportförfattare Åke Larsson)

Samarbete med Universeum för att utveckla deras regnskogsmaterial (Johan Uddling)

Seminarier varannan vecka där forskare presenterar nya forskningsresultat (Anna Godhe)

Forskningscentrumet SWEMARC har startat upp. SWEMARC:s mål är att ta fram kunskap och främja innovationer för hållbar matproduktion genom forskning och utveckling för ett svenskt vattenbruk av

både djur och växter (alger). Projektet är tvärdisciplinärt och omfattar flera fakulteter och frågeställningar kring alla tre aspekter av hållbarhet (sociala, ekonomiska, ekologiska)  
Invigning av SWEMARC med seminarium av Kristina Sundell samt gästprofessorerna Barry Costa-Pierce och Kåre Skallerud med gemensamt tema hållbart vattenbruk och utmaningar för framtiden.  
Seminarier omfattade alla tre aspekter av hållbarhet (sociala, ekonomiska, ekologiska)

Workshop hos Havs- och vattenmyndigheten (HaV) i april 2016 för att redovisa resultat från undersökningar i Hanöbukten om samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa samt orsakerna till uppkomsten av sårskadad fisk. Dessa undersökningar görs på uppdrag av HaV och sker i samarbete mellan forskare från institutionen för biologi och miljövetenskap, GU, Sveriges Lantbruksuniversitet i Öregrund och Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm. Detta miljöövervakningsprojekt är ett regeringsuppdrag till HaV för att ge underlag för uppföljning av miljömålen Hav i balans och Giftfri miljö.

Inom projektet Nomenclature (leds av Kristina Sundell) jobbar vi med hållbara foder till fisk i odling och bland annat har nu James Hinchcliffe i sitt doktorandprojekt optimerat en metod för att ta fram råvaror (protein) från biprodukter från fiskeindustrin.

Elisabeth Jönsson Bergman medverkade på workshoppen om Livscykelanalys vid Nomenclatures möte (leds av Kristina Sundell) under temat "Vad kan livscykelanalys göra för hållbar tillväxt av svenskt vattenbruk".

**Lovécentret:**

Arrangemang av populärvetenskapliga föreläsningen Hummerodling i Sverige? som hölls av Susanne Eriksson. Hon har därefter blivit kontaktad av åhörare som gett intressanta tips och idéer för forskningen.

## Mål för område Utbildning

Universitetet skall öka integreringen av hållbar utveckling i utbildningen i enlighet med Vision 2020.

### **Resultat:**

53 hållbarhetsmärkta kurser och program av totalt 551 kurser.

### **Integrering av hållbar utveckling i utbildningen**

För att få en mer detaljerad bild över institutionernas arbete med hållbar utveckling på kurs- och programnivå samt hållbarhetsmärkning av kurser och program gjordes en uppföljning initierad av fakulteten där samtliga institutioner lämnade in en separat lägesrapport.

Följande frågor besvarades av institutionerna:

- kortfattad beskrivning hur institutionen arbetat med HU
- beskrivning över vilka lärandemål i HU-märkta kurs- och utbildningsplaner som kopplar till märkningskriterierna, en motivering till formuleringen av lärandemålen och några tankar kring hur studenterna ska uppnå målen
- beskrivning över vilken progressionstanke som finns för hållbarheten i programmen

Institutionerna uppmanades även att ge förslag på hur fakulteten fortsättningsvis kan stötta institutionernas arbete med hållbarhetsmärkning.

Av de inkomna svaren kan vi se att det är stora skillnader mellan hur långt de olika institutionerna har hunnit i hållbarhetsmärkning av kurser och program. Det inkomna materialet innehåller en del tydliga och bra exempel på hur man kan arbeta med hållbarhetsfrågan. Generellt finns en ambition att se över kursplaner och utbildningsplaner, men det är ett arbete som inte alltid ligger högt på prioritetslistan. Att det trots allt går visar bland annat kulturvårds genomgång och omskrivning av sina utbildnings- och kursplaner samt fysiks genomgång och prioritering av kurser inför en framtida märkning. Där återfinns även motiveringar som kan vara till nytta för detta arbete vid övriga institutioner.

Sedan tidigare finns diskussionen att de fakultetsgemensamma kurserna i vetenskapsteori och statistik/försöksplanering kan användas och göras om för att innehålla ett tydligt, rentav dominerande, inslag av HU. När det gäller vad fakulteten fortsättningsvis kan göra för att stötta HU-arbetet i utbildning framkommer att det behövs både "piska och morot". Workshops med konkreta teman efterfrågas, där utbytet kan vara handfasta förslag på hur HU kan integreras i utbildningen.

En workshop om hållbar utveckling av program och kurser genomfördes under våren 2016 och ytterligare en är planerad till februari 2017. Vid workshopen används de underlag som samlats in vid inventeringen. I materialet finns det flera exempel på hur man kan få in hållbar utveckling (HU) i kurser och program och vid workshopen utgår man från dessa exempel och de exempel som deltagarna tar med sig för att se om och hur en HU-länk kan skapas mellan lärandemål och undervisnings- och examinationsformer i olika kurser.

### **Exempel på genomförda aktiviteter:**

#### **Geovetenskaper:**

Hållbarhetsmarkerat kurser. Vi har många kurser och examensarbeten som handlar om aspekter av ett hållbart samhälle.

#### **Fysik:**

Särskild föreläsning om "Hur kan fysikers kompetens bidra till att hantera vår tids utmaningar kring energi, miljö och hälsa?" har introducerats i kandidatprogrammet i fysik.

#### **Biologi och miljövetenskap:**

100 % av miljökurser/-program och ca 70 % av biologikurser/-program innehåller inslag av hållbar utveckling.

#### **Kulturvård:**

Genom föreläsningar, program- och kursutveckling, dialog med avnämare och studenter. Verktygslådorna har börjat användas. Resultaten behöver utvärderas och diskuteras i programrådet. Hållbarhetsmärkningen har genomförts i nya utbildningsplaner och kommer att synas i nya kursplaner.

#### **Kemi och molekylärbiologi:**

Åtskilliga av institutionens kurser är hållbarhetsmärkta

#### **Matematik:**

I kursen Modellering och problemlösning finns några problem som relaterar till hållbar utveckling. Till exempel spelteori tillämpat på klimatförhandlingar och konstruktion av vägnät, samt modellering av ekologiska system.

Pedagogiskt seminarium på temat "hållbar utveckling i våra kurser".

Hållbar utveckling som integrerad del i kursinnehållet för den nyutvecklade kursen "Nya teknologier, global risk och mänsklighetens framsteg"

Våra ämneslärarstudenter deltar i en delkurs om hållbar utveckling och mänskliga rättigheter och undervisning.

Kursen *Linjär och heltalsoptimering med tillämpningar* examineras via ett antal inlämningsuppgifter. Av dessa handlar den första om att välja bästa drivmedel, orsakande minsta möjliga utsläpp, den andra om optimalt underhåll av industriella system och den tredje om hur en vindpark ska designas för att kunna dra bästa möjliga nytta av vindenergin.

## Mål för område Samverkan med omgivande samhälle

Universitetet skall stärka sin samverkan med omgivande samhälle inom hållbar utveckling i linje med Vision 2020.

### **Resultat:**

25-tal nyheter och pressmeddelande om miljö och hållbar utveckling vid fakulteten under 2016.

### **Exempel på genomförda aktiviteter:**

#### **Biologi och miljövetenskap:**

Susan Gotensparre har uppmanat personal till deltagande i ForskarFredag och Fönster mot naturvetenskap.

Personal har deltagit i bl.a. ForskarFredag och informerat om miljöfrågor.

Personals framträdande i media har publicerats som nyheter på Bioenvs webb.

#### **Matematik:**

Michael Patriksson: Vid forskning kring tillförlitlighet och underhåll av vindkraftverk sker samverkan med aktörer inom vindkraften speciellt företag som äger vindkraftverk. De förser oss med information från mätsystem i kraftverken så att vi kan analysera underhållsbehoven och lära oss om vilka brister det eventuellt finns.

Intervju för Framtidens Energi för en artikel om just framtidens energi som publicerades i Dagens Industri. Intervju i "Logistikpodden", där jag bland annat pratade om vindkraft och trängselskatten i Göteborg.

Presentation för den administrativa personalen på MV på temat "Optimering för en hållbar utveckling - eller bara för att det är kul!"

#### **Lovéncentret:**

Ca 8300 personaktiviteter bland annat genom gruppbesök och guidade visningar, strandexkursioner och provtagningsturer med R/V Nereus

## Mål för område Studentmedverkan

Universitetet skall öka antalet aktiviteter och samverkansprojekt inom hållbar utveckling för studenterna.

### **Resultat:**

Science Students for Sustainability har varit mycket aktiva under året. Här är några exempel:

- Utställare på Studentdagen Hållbarhet
- *SciSS Evening with TED-talks and discussions*
- Utställare och engagerade i att ordna föreläsare på *Act Sustainable*
- SciSS filmvisning: *How to change the world*
- SciSS hållbara julkalender 2016 med en post varje dag.

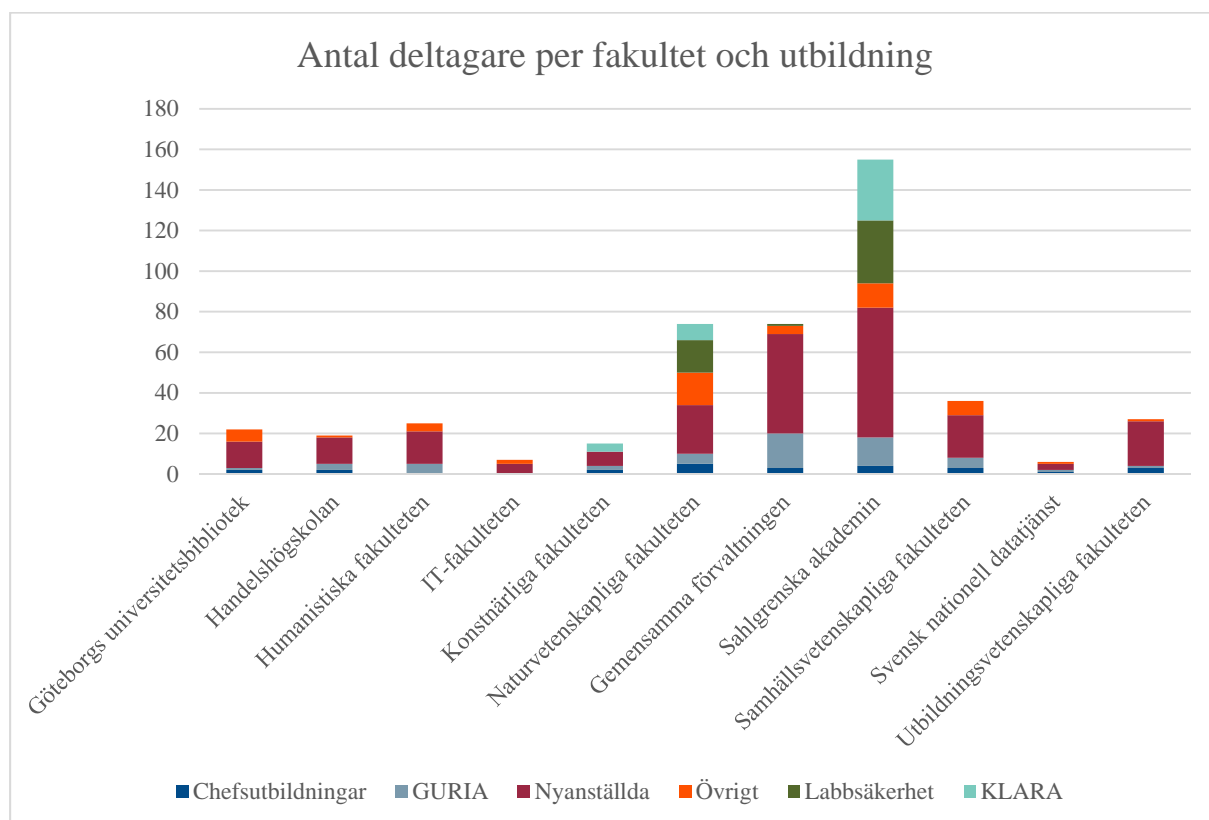
## Mål för område Kompetensutveckling

Universitetet skall säkerställa att alla i ledande befattning med personalansvar har genomgått en miljöledningsutbildning.

Universitetet skall verka för att personalen stärker sin kompetens inom hållbar utveckling.

### Resultat:

74 personer (ej unika) medverkade i någon form av kompetensutveckling inom miljö och hållbar utveckling



Inom kategorin "övrigt" ryms

- Education for Sustainable Development, seminarium för lärare
- Workshop för miljösamordnare – aktiviteter för hållbar utveckling
- Workshop för miljösamordnare – nya krav i ISO 14001





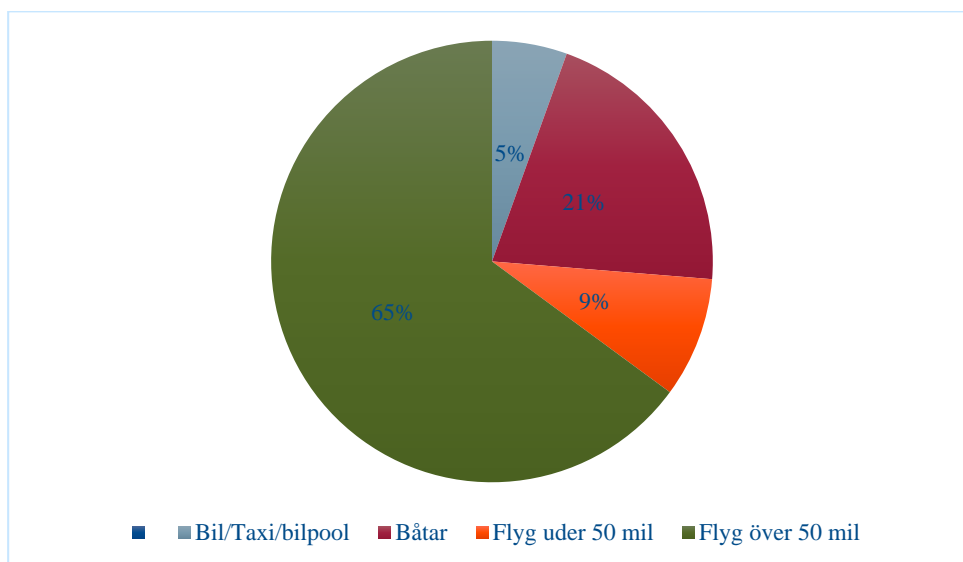
## Mål för område Klimatpåverkan

### Resor

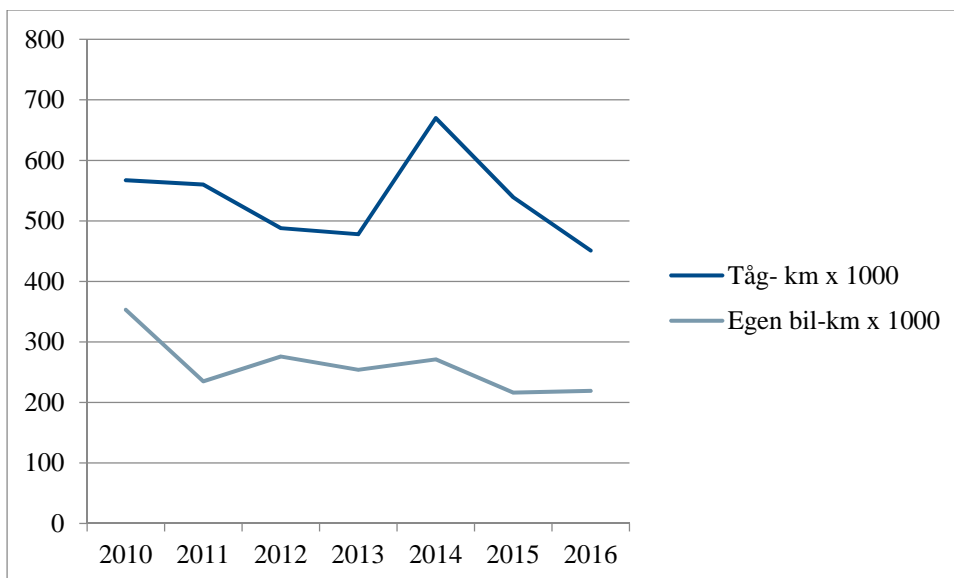
Universitetet skall fortsatt minska de totala utsläppen av koldioxid från tjänsteresor och energianvändning.

#### Resultat:

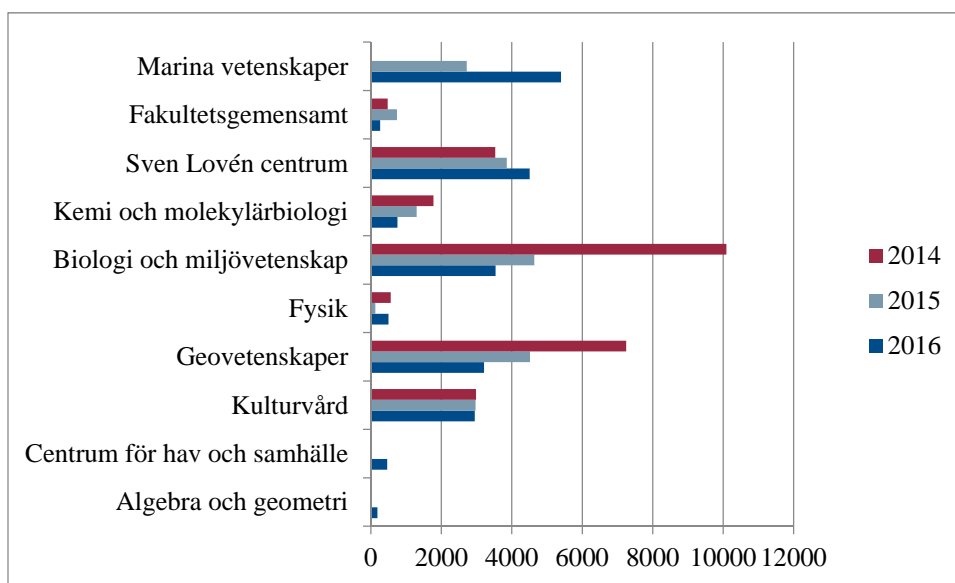
- Totalt utsläpp av CO<sub>2</sub> från tjänsteresor samt från fartyg och båtar var 1149 ton (22 % av GUs 5100 ton) och ökade med 16 % sedan 2015.
- Mängden CO<sub>2</sub> från flygresor ökade med 19 % från 2015 till 847 ton.
- 125 antal flygresor (enkel tur) gjordes mellan Göteborg och Stockholm
- Alla flygresor klimatkompenseras i samband med bokning via avtal.
- Utsläppen av CO<sub>2</sub> från tåg är försumbart. Sträckan 450 000 km genererar ett utsläpp av knappt **1 kg CO<sub>2</sub>**.
- Antalet mil med bil i tjänsten har minskat med 38 % sedan 2010
- Användning av videokonferenser och andra res-fria möten ökar kontinuerligt.



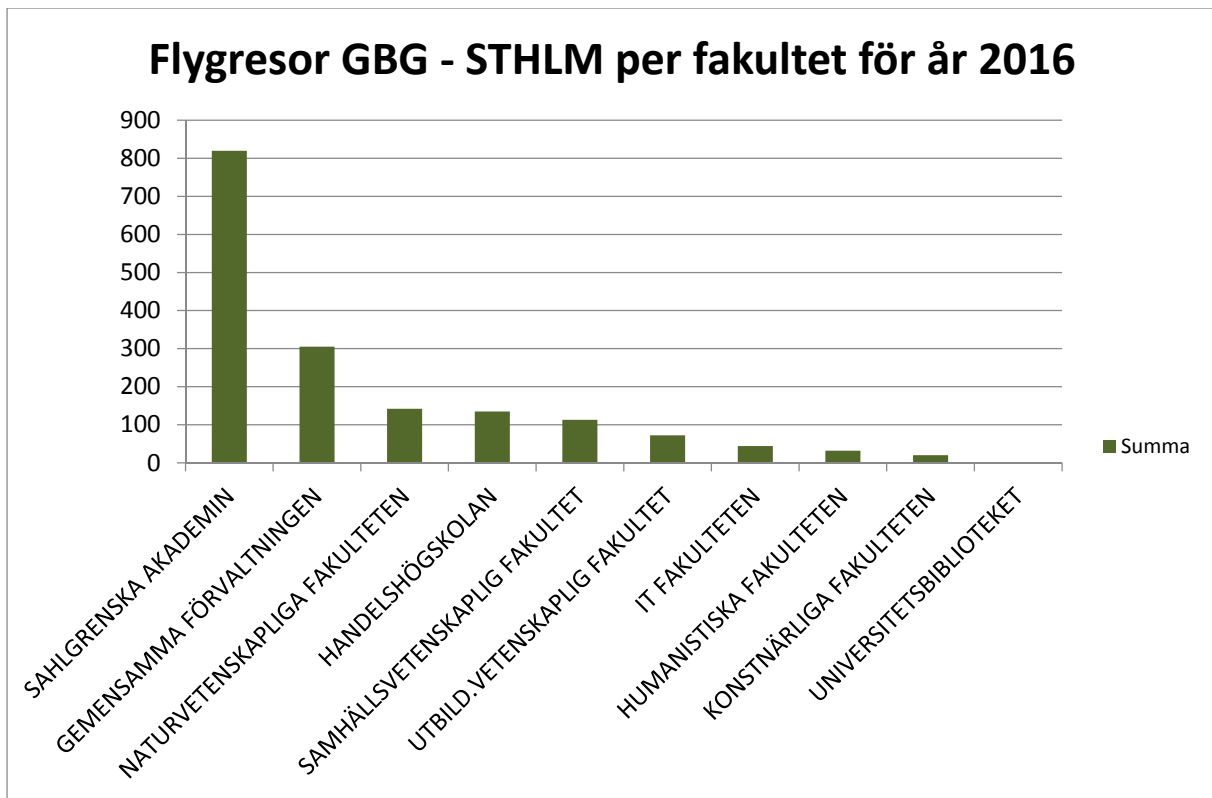
Totalt utsläpp av koldioxid från tjänsteresor och användning av fartyg och båtar 2016 var 1149 ton, en ökning med 16 % från 2015.



Resor med tåg respektive med egen bil i tjänsten 2010-2016 vid naturvetenskapliga fakulteten.



Antal mil med bil i tjänsten vid Naturvetenskapliga fakulteten 2014-2016 per institution/enhet. Enheter som rest mindre än 100 mil redovisas inte här.



*Antal enkelresor med flyg mellan Göteborg och Stockholm per fakultet 2016.*

**Exempel på genomförda aktiviteter:**

**Biologi och miljövetenskap:**

Elcykel har inköpts och demonstrerats. Har använts i snitt 14 ggr per mån under 2016, oräknat juli.

**Kulturvård:**

Inköp av utrustning för Jabber har genomförts.

**Lovéncentret:**

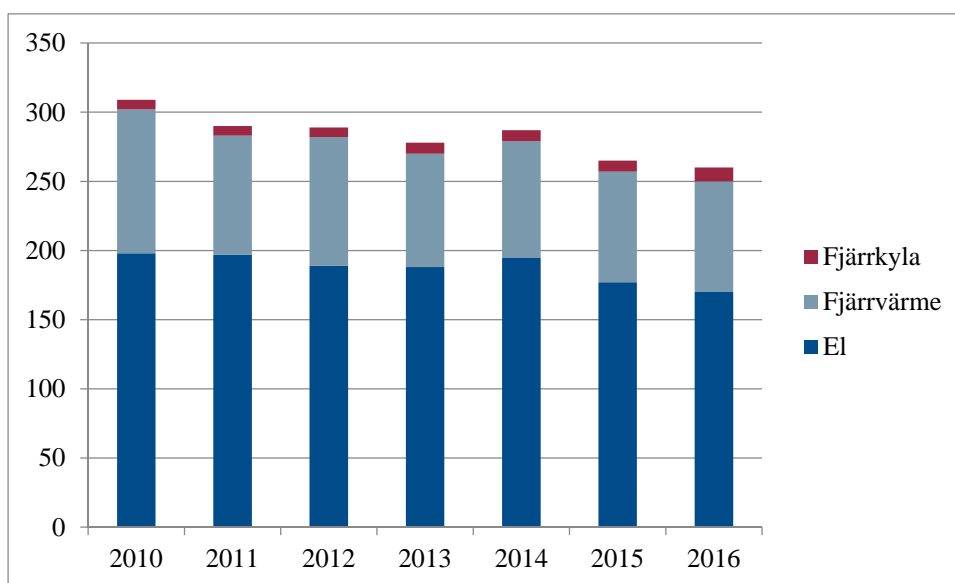
Den elbil som Lovéncentret köpte i augusti 2015, med bidrag från universitetets klimatfond, har gått 20000km i november 2016. Denna aktivitet har bidragit till att minska våra koldioxidutsläpp med ca 3,2 ton CO2 per år, lågt räknat.

## Energi och byggnader

Universitetet skall fortsatt minska den totala energianvändningen per kvadratmeter i verksamhetens lokaler

### Resultat:

- Energianvändningen mätte totalt 260 kWh/m<sup>2</sup> och minskade med 2 % från 2015 och har minskat med 14 % sedan 2010. Hela minskningen består av minskad el-användning.
- Genomsnittlig energianvändning för GU är 215 kWh/m<sup>2</sup>



Normalårskorrigerad energianvändning (kWh/m<sup>2</sup>) vid Naturvetenskapliga fakulteten 2010-2016. Energianvändningen är beräknad på en yta av 45 770 m<sup>2</sup> (Mariestad och institutioner vid Chalmers redovisas ej)

### Exempel på genomförda aktiviteter:

#### Biologi och miljövetenskap:

Ansvariga för klimatkammare/-rum är utsedda.

Ansökan om medel för LED-belysning i stället för glödlampor i "växtrum" beviljad.

I samverkan med Akademiska Hus har energikrävande reserv-kompressor stängts av.

#### Lovécentret:

Värmepumparna Tjärnö utbytta 2016. Laddstationer för elbil finns på Tjärnö, Kristineberg och Geovetarcentrum.

Akademiska Hus byter systematiskt ut all gammal armatur mot LED. Helen har låtit bygga om två gamla dragskåp för energieffektivisering. Akademiska Hus har isolerat kontorsfönstren och håller på med kurs-labs-fönstren.

**NMR-centrum:**

Vi har under året börjat med återvinning av helium från våra magneter och det fungerar bra. Vi räknar med ca 80-90% återvinning.

## Mål för område Resursförbrukning

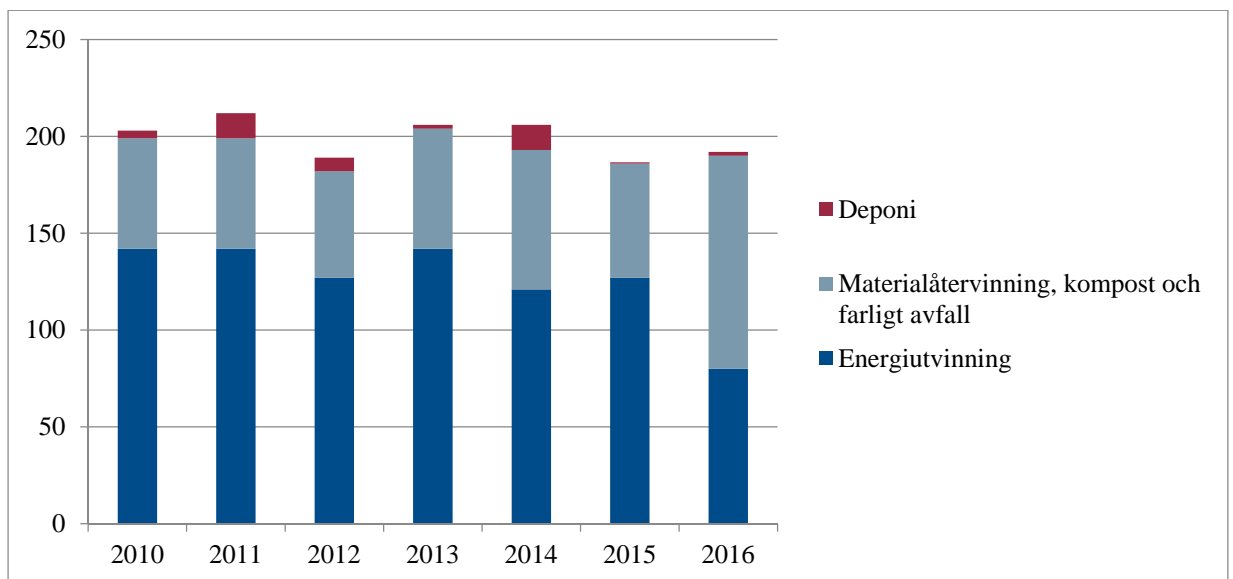
### Återanvändning och avfall

Universitetet skall fortsatt minska den totala mängden avfall.

Universitetet skall fortsatt öka andelen avfall som materialåtervinns eller komposteras.

#### **Resultat:**

- Den totala mängden avfall var 194 ton 2016 vilket motsvarar en ökning med 4 % från 2015. Det motsvarar 17 % av universitetets totala avfallsmängd (1135 ton)
- Andelen avfall som materialåtervinns eller komposteras har nästan fördubblats sedan 2015. Ökat mottagande av matavfall för kompostering och rötning är delvis en förklaring. Revidering av kommunala mätmetoder för avfallsvolymer är en annan förklaring.
- Andelen avfall till energiutvinning har minskat i motsvarande grad.



*Fördelningen av avfall i fraktioner vid Naturvetenskapliga fakulteten 2010-2016. Ingen statistik finns att tillgå från Kulturvård i Mariestad, Kemi, Fysik och Matematik.*

#### **Exempel på genomförda aktiviteter:**

##### **Geovetenskaper:**

Tillsammans med lokalvårdare har vi förbättrat källsortering i personal- och studentutrymmen.

**Lovécentret:**

Årlig strandstädning 25/4 2016. 350 kg skräp (mestadels plast) samlades in på stränder i närheten av Kristineberg under en halvdag. Ca 15 personer deltog i arbetet. Uppmärksningen vid återvinningsgården har förtydligats för att minimera risk för felsortering. Infört ett återbrukssystem för icke kontaminerad laboratorieplast. Förbättrat hämtning av avfall och avfallshandlingen på Tjärnö.

**Kemi och molekylärbiologi:**

Nya källsorteringsrutiner har introducerats på bland annat kurslaboratorierna.

**Biologi och miljövetenskap:**

Källsorteringssystemet i lunchrummet uppgraderat med ny märkning. Samordning med städpersonal för att optimera källsorteringssystemet i lunchrummet.

**NMR-centrum:**

Vi återanvänder möbler i hela det tidigare sparsamt använda biblioteket till både bibliotek och kök, och det tidigare köket är omgjort till välbehövliga nya kontorsplatser.



## Mål för område Kemiska ämnen

Universitet skall minska antalet förekomster av kemiska produkter som finns upptagna i SIN-listan.

### **Resultat:**

1218 förekomster vid fakulteten av produkter som finns på SIN-listan (Substitute It Now!) Det är samma resultat som 2015. Samtidigt ökar antalet produkter på SIN-listan kontinuerligt; 2016 fanns 862 kemiska ämnen på listan.

### **Exempel på genomförda aktiviteter:**

Vid samtliga institutioner har utredningar om CMR-ämnen (Cancerogena, Mutagena, Reproduktionshämmande) gjorts under 2016. Detta är ett krav i arbetsmiljölagstiftningen och görs för att identifiera eventuella möjligheter till substitutioner och om substitution inte är möjlig ska dokumentation finnas över de personer som arbetar med dessa ämnen och den exponering dessa utsätter sig för.

### **Biologi och miljövetenskaper:**

Bytt ut Toluén mot Xylen som lösningsmedel (pollenverksamheten, Daun). Tagit bort Ethidiumbromid och ersatt med GelRed (Ansebo).

### **NMR-centrum:**

Vi har minskat antalet CMR-ämnen. I nuläget har vi tre ämnen kvar som vi inte kan ersätta.

### **Lovéncentret:**

Ständigt pågående substitutionsarbete av formalin som ersätts med etanol. Under 2016 har vi på allvar tagit tag i CMR-problematiken.

Bytt ut formaldehyd mot etanol.

### **Kulturvård:**

En CMR-märkt produkt utbytt mot produkt som ej är CMR-märkt. Tydliga rutiner finns för substituering av farliga kemikalier och riskbedömningar.

### **Geovetenskaper:**

Vi har slängt gamla kemikalier som hade använts för tungmineral-separation. Vi har slängt andra outdated kemikalier eller kemikalier som inte längre behövs inom verksamheten.

### **Kemi och molekylärbiologi:**

Under 2016 har samtliga kemikalier vid institutionen inventerats. I samband med dessa inventeringar har en stor mängd farliga kemikalier kasserats. Ett stort antal medarbetare har under året fått behörighet i KLARA.

## Mål för område Miljörisker

Universitetet skall minimera antalet incidenter som medför negativa konsekvenser för miljön samt verka för att minimera konsekvenserna av eventuella incidenter.

### **Resultat:**

En incident rapporterad i GURIA. Incidenten medförde ingen skada på miljö eller hälsa.

### **Exempel på genomförda aktiviteter:**

#### **Fysik:**

Efter årlig skyddsronnd får miljöansvarig i uppgift att köpa in och genomföra de åtgärder som uppmärksammas. Previa har årlig kontroll av arbetsplatserna och ergonomi. Uppdatering av information tillgängliga i våra lab-lokaler beträffande risker och riskhanteringen. Arbetet sker i samråd med våra lab-ansvariga och Chalmers i de fall lab delas.

#### **Biologi och miljövetenskap:**

Kombinerad miljö-/arbetsmiljöronnd den 6 oktober, ledd av Bengt Gunnarsson. Riskanalys för jordprover från Brasilien (Anna Ansebo). Riskanalys för kurs i ekotoxikologi (Ingela Dahllöf). Flyttar och inventerar alla giftiga kemikalier som ligger spridda i frysar och kylskåp och som inte har varit inventerade i KLARA. Doktorander gör riskbedömningar till sina kurslabbar (Ansebo).

#### **NMR-centrum:**

Vi har infört "hantering av riskavfall", bl a eftersom vi nu hanterar biologiskt avfall när vi gör metabolomics-studier, men även andra ämnen tar vi hand om på ett strukturerat sätt.

#### **Kulturvård:**

Utbildning i laboratoriearbete för nya studenter. Rensat bort utgångna och/eller ej använda kemikalier. Dragskåpsreparation och kontroll.

#### **Lovéncentret:**

Riskanalyser genomförs kontinuerligt. Lovéncentret har i samarbete med Kosterhavets nationalpark satt ut angränsningsboj för att filma med fjärrstyrd undervattensfarkost utan att behöva ankra, vilket är en åtgärd att skona marinbiologisk mångfald. Helén håller säkerhetsintroduktion med alla nya på lab. Brandövningar genomförda på båda stationerna.

#### **Geovetenskaper:**

Vi kompletterar en riskanalys med samband av HPVP.

#### **Kemi och molekylärbiologi:**

Information om rutinerna för riskbedömningsanalyser har gått ut till samtliga medarbetare.