

Dokumentation workshop

geosystemtjänster- ekosystemtjänster

Plats: Chalmersska huset i Göteborg, Kanalrummet.

Datum och tid: 29 augusti, kl 11.30-15.30.

Arrangör: Jenny Norrman, Chalmers, projektledare för projektet *Hållbart resursanvändning av undermarksrymden*, med planeringshjälp från Olof Taromi Sandström (SGU) och Kerstin Konitzer (SGI).

Innehåll dokumentation

Inbjudan till workshop för att diskutera geosystemtjänster i relation till ekosystemtjänster	1
Program.....	2
Deltagarlista	3
Minnesanteckningar	3
Kort presentation av deltagare	3
Korta minnesanteckningar från presentationer och diskussioner	4
Reflektioner och slutsatser från workshoppen som helhet.....	5
Diverse länkar	7
Bilagor	7

Inbjudan till workshop för att diskutera geosystemtjänster i relation till ekosystemtjänster

Välkommen till en workshop för att diskutera begreppet ekosystemtjänster utifrån perspektivet att andra viktiga tjänster människan får från naturen inte innefattas i begreppet.

Plats: Chalmersska huset i Göteborg, Kanalrummet. <https://www.chalmersskahuset.se/>

Datum och tid: 29 augusti, kl 11.30-15.30, startar med lunch

Bakgrund: Utifrån pågående forskning på Chalmers om undermarken som en multifunktionell resurs ser vi ett behov av att kunna systematiskt beskriva alla typer av tjänster undermark som naturen tillhandahåller med syftet att kunna ta bättre och mer hållbara beslut angående hur dessa tjänster/resurser skall nyttjas. Flera av dessa tjänster är biotiska och klassas då som ekosystemtjänster (ES). Andra typer av tjänster såsom t.ex. geoenergi, utrymme, bärförmåga, arkeologiska och geologiska arkiv är inte biotiska och kan därför principiellt inte betecknas vara ES. Hur bör man då beskriva dessa på bästa sätt så att man kan få en helhetsbild över undermarkens tjänster? Vi ser att begreppet geosystemtjänster förmodligen kan fånga in detta och skulle kunna vara ett bra ramverk. Men är det bra eller mindre bra att introducera nya begrepp? Hur ser andra organisationer som arbetar med ES på att föra in ett nytt begrepp? Liknande frågeställningar uppstår när man t.ex. arbetar inom vattenförvaltning där flera av vattnets tjänster är abiotiska, där t.ex.

begreppet grundvattentjänster används ibland och som innefattar både biotiska och abiotiska tjänster.

Syfte: Att samla representanter från olika organisationer som arbetar med och berörs av arbetet med ES för att dela erfarenheter och kunskap omkring ES och vad som inte fångas in under begreppet ES, om detta är ett problem eller ej för de olika organisationerna, och hur man ser på att föra in nya begrepp och nyttan med det.

Upplägg: Ett antal korta föredrag för att introducera alla till frågeställningen, hur de olika organisationerna arbetar med ekosystemtjänster (ES) idag och deras roller. Därefter diskussion utifrån ett antal frågeställningar. Det är bra om vi är så få att vi kan diskutera i en grupp, annars kan man dela upp i 2-3 grupper.

Inbjudningslista: Representanter ifrån Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Boverket och Naturvårdsverket, forskare (Chalmers), kommuner (Malmö, Göteborg), HaV och Vattenmyndigheterna. Max 15 personer.

Resultat av workshoppen: En uppsummering av diskussionerna skickas ut till alla deltagare att ge synpunkter på att diskussionerna har uppfattats korrekt. För oss i forskningsprojektet är det viktiga synpunkter att ha med fortsatt om vi skall arbeta med att ta fram verktyg för bättre undermarksplanering för kommuner. Sammanställningen kan också fungera som underlag för andra organisationers fortsatta arbete kopplat till resurshushållning och skydd på olika sätt.

Program

Lunch ca 45 min, start 11.30

Ca 10 min **välkomna** + presentation av alla deltagare

Ca 10 min **föredrag** Chalmers: **Bakgrund** till geosystemtjänster i relation till ekosystemtjänster, abiotiska och biotiska tjänster, lite forskningsöversikt och eventuellt visa ett antal ramverk där detta hanteras. Även varför vi utifrån pågående forskning ser ett behov av att kunna hantera andra typer av tjänster än ekosystemtjänster

Ca 10 min **föredrag** av SGU om arbetet med geosystemtjänster på SGU inom projektet Ekosystem, samhälle och geologi (ESG). Undersöker att arbeta mer konceptuellt med geosystemtjänster för hållbarhet, och kopplar till undermarksplanering.

Ca 10 min **föredrag** av SGI om arbetet med eko-geokalkyl och koppling till markens ekosystemtjänster (och geosystemtjänster).

Ytterligare ca 2 - 4 **föredrag** á 5 – 10 min från av Boverket, NV, kommuner, forskare om **uppdrag, roll och pågående arbete** i relation till ekosystemtjänster/geosystemtjänster

Diskussion ca 1,5 timme inkl. kaffe

Förslag på **frågeställningar**:

- 1) I det nuvarande arbetet med ES dyker det upp problem som handlar om avgränsning och definition av begreppet ES? I så fall, hur hanteras detta idag?
- 2) Utifrån era respektive roller, vad har ni för behov av att kunna beskriva andra typer av tjänster (än ES)?

- 3) Om det finns ett behov av att bättre kunna beskriva tjänster som inte självklart innefattas av ES-begreppet idag, hur tror ni att man löser detta på bästa sätt?
- 4) På vilket sätt skulle begreppet geosystemtjänster kunna förenkla (eller försvåra) ert arbete i era respektive organisationer (och de ni "servar")?

Deltagarlista

Namn	Organisation	På plats	Skype
Jenny Norrman	Chalmers	X	
Lars O. Ericsson	Chalmers	X	
Olof Taromi Sandström	SGU	X	
Kerstin Konitzer	SGL	X	
Christel Carlsson	SGL	X	
Göran Blom	NV		X
Jens Mentzer	HaV	X	
Victoria Svahn	Göteborgs Stad	X	
Tore Söderqvist	Fristående forskare, miljöekonom	X	
Andreas Lindhe	Chalmers	X	
Fredrik Mossmark	SGU	X	
Lars-Ove Lång	SGU	X	
TOTALT		11	1

Minnesanteckningar

Kort presentation av deltagare

Lars-Ove Lång, SGU och adjungerad professor på Chalmers avdelningen för geologi och geoteknik, ansvarig för myndighetens miljömålsarbete gällande miljömålet Grundvatten.

Andreas Lindhe, docent, Chalmers tekniska högskola, avdelningen för geologi och geoteknik på institutionen för arkitektur och samhällsbyggnad. Projektledare WaterPlan (finansierat av Formas) <https://www.chalmers.se/sv/projekt/Sidor/Riskbaserad-prioritering-av-vattenskydd-i-hallbart.aspx>. Tidigare medverkat i ett uppdrag från SGU gällande att utreda grundvattentjänster.

Olof Taromi Sandström, SGU, hållbarhetsstrateg, arbetar med att lyfta frågan om geosystemtjänster internt inom SGU.

Tore Söderqvist, fristående forskare/utredare, docent, miljöekonom, medverkar i WaterPlan och medverkade även i ett uppdrag för SGU att utreda grundvattentjänster. Bakgrund från Beijerinstitutet under andra halvan av 90-talet, där det var stort forskningsmässigt fokus på ekosystemtjänster

Kerstin Konitzer, SGL, strateg klimatanpassning och uppdragsledare för genomförandet av SGL:s handlingsplan för hållbart markbyggande.

Jens Mentzer, HaV, samhällsekonom, Uppdrag internt inom myndigheten gällande ekosystemtjänster.

Fredrik Mossmark, SGU, projektledare för SGU projektet HUMP – Hållbar Undermarksplanering
<https://www.sgu.se/samhallsplanering/planering-och-markanvandning/infrastrukturprojekt/hallbar-undermarksplanering/>

Christel Carlsson, SGI, forskningssamordnare gällande hållbart markbyggande. Projektledare för uppdraget eko-geokalkyl <http://projects.swedgeo.se/geoekokalkyl/>.

Lars O Ericsson, Professor Emeritus, Chalmers tekniska högskola, avdelningen för geologi och geoteknik på institutionen för arkitektur och samhällsbyggnad. Medverkar i "SUB"-projektet.

Victoria Svahn, Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, sak- och specialistavdelningen "jord, berg och vatten". Arbetar med att stötta alla olika delar på SBK. Startat upp Göteborgs stads georåd på nytt, ingår i referensgruppen för SUB och medverkar i fallstudie Flatås. Victoria är även ordförande i SGF (Sveriges geotekniska förening).

Göran Blom, NV, på NV sedan 1991. Bakgrund inom växtekologi. Varit med i de flesta uppdrag som NV har haft gällande ekosystemtjänster. Regeringsuppdragen har gällt framförallt tolkning och kommunikation av begreppet ekosystemtjänster för att det ska integreras i beslutsfattande. Nu sker arbetet som ett miljömålsrådsprojekt.

Jenny Norrman, docent, Chalmers tekniska högskola, avdelningen för geologi och geoteknik på institutionen för arkitektur och samhällsbyggnad. Projektledare för projektet "SUB" – Hållbart resursanvändning av undermarksrymden (finansierat av Formas och BeFo):
<https://www.chalmers.se/sv/projekt/Sidor/HQllbar-resursanvQndning-av-undermarksrymden.aspx>.

Korta minnesanteckningar från presentationer och diskussioner

Jenny N presenterar projektet SUB och bakgrund till initiativet till workshoppen. Bilder bifogas.

Olof Taromi Sandström presenterar sitt material gällande geosystemtjänster och vad som görs internt på SGU för tillfället. I den till att arbeta med geosystemtjänster dök upp för att han såg ett behov av att arbeta mer holistiskt med geologin: det uppstår konflikter mellan olika näringar, inte minst med den "gröna" sidan. Begreppet kan också bidra till att få ett gemensamt språk mellan geologer och andra aktörer. Presenterat på AGUs möte i Washington där det var flera workshoppar med stor blandning av människor från skolungdomar till experter med gemensam fråga hur man för in geologin i samhället. Vill gärna att vi tänker geobiosfär istället för geosfär kontra biosfär. Gällande begreppet geodiversitet så överensstämmer det inte exakt med biodiversitet, men det har en stark koppling (länk till artikel <https://www.pnas.org/content/116/33/16155>). Internt arbete som görs på SGU nu: man har startat upp en serie med workshoppar, planerar en publikation om geosystemtjänster i serie C. gett förslag till Vattenmyndigheten gällande att titta på geosystemtjänster och försöker koppla detta arbete till andra olika aktiviteter som sker inom SGU och som kopplar till geosystemtjänster. Bilder bifogas.

Christel Carlsson presenterar arbete inom SGI gällande Ekogeokalkyl. Ekogeokalkyl är en påbyggnad på geokalkyl, som är dels ett verktyg, dels ett FoU-projekt, med finansiering från Smart Built Environment. Geokalkyl är ett verktyg som är tänkt att användas i kommuners planering för att undersöka olika kostnader kopplat till grundläggning. Man kan också lägga på kostnader för förorenad mark. Påbyggnaden med "eko" var tänkt att koppla till ekosystemtjänster som är viktiga att hanteras i kommuners planering. Vid en workshop med Malmö och Västerås kommuner av vad dessa kommuner vill skulle ingå landade man i vegetationspotential, samt markens potential att

infiltrera vatten. Vegetationspotential är en ekosystemtjänst, men markens potential att infiltrera vatten är inte en ekosystemtjänst. Man valde dock att arbeta med aspekter som ansågs vara viktiga snarare än att välja bort aspekter på grund av att de inte kan klassas som ekosystemtjänster. Tanken är att verktyget skall in i tidiga skeden (ÖP), men bör vara med i hela planprocessen. SGI medverkar också i nätverket Hållbara Stadsdelar med ca 25 kommuner. Man diskuterar just nu hur detta skall förvaltas vidare.¹ Diskussionerna på workshopen kopplat till ekogeokalkyl rörde vilken indata (t.ex. från SGU) som används i verktyget och om man tittar på datakvalitet kopplat till hur resultaten presenteras. Christel nämner också Malmö stads hemsida med deras arbete med ekosystemtjänster, MEST: <https://malmo.se/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Ekosystemtjanster---Projekt-inom-Malmo-stad/MEST.html> Bilder bifogas.

Andreas Lindhe och Tore Söderqvist presenterar dels information om projektet WaterPlan och CICES system för ekosystemtjänster (www.cices.eu), kaskadmodellen och tankar omkring detta inom projektet. Kaskadmodellen är ett sätt att komma hela vägen från det ekologiska systemet – till slutliga tjänster (för människan) – till det sociala/ekonomiska systemet där man då försöker värdera dessa tjänster, bland annat med hjälp av ekonomiska värderingsmetoder. Frågor om detta synsätt som diskuterades var tex detta med in situ värden och hur det värderas. Bilder bifogas.

Jens Metzger från HaV berättar om HaVs arbete med ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster skall också hanteras i bedömningar av projekt i och vid vatten. HaV har också gjort ett verktyg, VESTA, som legat till grund för Boverkets verktyg ESTER. När verktyget har testats i kommuner ser de att det passar bäst i DP-skedet. När verktyget har byggts upp har helheten och grundfrågan varit viktigast, inte huruvida det per definition är en ekosystemtjänst eller inte. Därför lyfts även vissa abiotiska tjänster in i praktiken. Från samhällsekoniskt perspektiv är det rimligt att ta med alla effekter som har en inverkan på vår samhällsekonomi, oavsett om det är riktiga ekosystemtjänster eller andra typer av tjänster från naturen. FN mfl. har också visat intresse för att bredda synen och har finns med i en ny plattform IPBES: Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, där man pratar om Natures contribution to human well-being.

Victoria Svahn berättar om stadens (Göteborgs Stad) arbete med att skapa planeringsunderlag för ekosystemtjänster (Bilaga 5). Man har haft ett projekt för att skapa kartmaterial framförallt utifrån Boverkets underlag. Detta material finns i dagsläget framtaget i Göteborg, men frågar kvarstår hur det skall hanteras i planeringsprocesserna. Det finns också en framtagen metod, VEKST, för bedömning och värdering av ekosystemtjänster i staden som delvis har legat till grund för arbetet inom staden.

Reflektioner och slutsatser från workshopen som helhet

Mot bakgrund av de frågeställningar som ställdes upp inför workshopen erhöles följande generella reflektioner och slutsatser. Punkterna nedan är inte entydiga svar på frågeställningarna utan sammanfattar snarare diskussionerna under workshopen.

- 1) I det nuvarande arbetet med ES dyker det upp problem som handlar om avgränsning och definition av begreppet ES? I så fall, hur hanteras detta idag?
 - Idag placeras en del av naturens tjänster som är viktiga men som inte är ekosystemtjänster in under begreppet ekosystemtjänster för att det är "lättast så", men också för att man ser

¹ På SGIs hemsida finns sedan 1 oktober 2019 information om nytt regeringsuppdrag kopplat till geokalkyl. <http://swedgeo.se/sv/om-sgi/pressrum/aktuellt/ski-ska-hjalpa-kommuner-att-anvanda-geokalkyl/#contentfoot> (2019-10-11).

att även andra delar är viktiga att hantera. Ökade krav på arbetet med ekosystemtjänster ger möjlighet att även lyfta fram dessa andra tjänster.

- Beroende på perspektiv kan vissa geosystem- och ekosystemtjänster överlappa. Detta är inte så stort problem – man pratar om processer som är intimt sammanvävda men med olika fokus utifrån kontext t.ex. rening av vatten som perkolerar ner genom markprofilen – både den biotiska delen är viktig (dvs mikroorganismerna) såväl som den abiotiska delen (dvs materialet i sig och vattnets förmåga att lösa ämnen och transportera dessa). Detta med överlappning är dock ett problem som man behöver se upp med när man skall värdera olika tjänster i ekonomiska termer för att undvika dubbelräkning.
- Begreppen ekosystemtjänster och geosystemtjänster täcker inte in naturens alla tjänster. Andra begrepp som kom upp under workshopen var vattentjänster och klimatsystemtjänster. Grundvattentjänster nämndes också men kan eventuellt ses som en del av geosystemtjänster. Huruvida det är bra eller mindre bra att formulera olika typer av tjänster utifrån disciplin kan man ha olika syn på. CICES system för miljöräknenskaper har samlat tjänster som naturen tillhandhåller men som inte är ekosystemtjänster under rubriken "abiotiska tjänster".

2) Utifrån era respektive roller, vad har ni för behov av att kunna beskriva andra typer av tjänster (än ES)?

- Ekosystemen är en kombination av abiotiska och biotiska delar som fungerar som en helhet. Det är dock tydligt att naturen tillhandahåller en mängd tjänster som inte kan definieras som ekosystemtjänster, dvs. vi kan få tjänster från naturen som inte är beroende av en biotisk del.
- Det är viktigt att inte försöka foga in delar under begreppet ekosystemtjänster som inte kan definieras som ekosystemtjänster – det urholkar begreppet och skapar förvirring inför vad begreppet ekosystemtjänster står för.

3) Om det finns ett behov av att bättre kunna beskriva tjänster som inte självklart innefattas av ES-begreppet idag, hur tror ni att man löser detta på bästa sätt?

- SGU bör verka för att det formuleras ett regeringsuppdrag för att utreda begreppet geosystemtjänster.
- Man bör också, så som är gjort med ekosystemtjänster, se över metoder att ekonomiskt värdera geosystemtjänster – gärna i samverkan med miljöekonomer, vilket skulle dra nytta av det intensiva och långåriga samarbetet mellan ekologer och ekonomer för att utveckla ekosystemtjänst-begreppet.

4) På vilket sätt skulle begreppet geosystemtjänster kunna förenkla (eller försvåra) ert arbete i era respektive organisationer (och de ni "servar")?

- Det är viktigt att fortsätta utreda begreppet geosystemtjänster, beskriva och definiera dessa. Att arbeta med detta som koncept kan lära oss mycket, och börja tänka på olika resurser på ett annat sätt. Det kan vara till hjälp när man behöver fatta beslut som innebär att man nyttjar/exploaterar en resurs på bekostnad av en annan.

Frågan kvarstår dock hur man praktiskt skall hantera tjänster som inte är ekosystemtjänster idag, men som likväl är viktiga för samhällsplaneringen och samhällsutvecklingen. Mycket arbete kvarstår för att lyfta begreppet geosystemtjänster och tills att det eventuellt skulle kunna få samma status som ekosystemtjänster i krav och anvisningar. Dessutom täcker inte begreppet geosystemtjänster alla de abiotiska tjänster som är relevanta för t.ex. HaV eller Vattenmyndigheterna. Där behövs ett parallellt arbete för att utreda t.ex. vattentjänster, klimatreglerande tjänster och för att lyfta vikten av att få en helhetssyn på att försöka hantera alla naturens tjänster.

Diverse länkar

Artikel som Olof Sandström (SGU) nämnde om geodiversitet:

<https://www.pnas.org/content/116/33/16155>

Metoden för värdering av ekosystemtjänster (VEKST) som Victoria Svahn (Göteborgs Stad) nämnde:

<https://www.mistraurbanfutures.org/sv/publikationer/metod-bedomning-och-vardering-av-ekosystemtjanster-i-staden-vekst>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), som Jens Mentzer (HaV) nämnde: <https://www.ipbes.net/news/natures-contributions-people-ncp-article-ipbes-experts-science>,

<https://science.sciencemag.org/content/359/6373/270.full?ijkey=/vA6P5O/b2eSM&keytype=ref&siteid=sci>

Arbete inom Malmö stad som Christel Carlsson (SGI) nämnde: <https://malmo.se/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Ekosystemtjanster---Projekt-inom-Malmo-stad/MEST.html>

Projektrapport Hållbar undermarksplanering SGU: <http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1711-rapport.pdf>

Rapport gällande grundvattentjänster från SGU: <http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1440-rapport.pdf>

Markmiljöns skyddsvärde, miljöetik och lagstiftning, rapport från SGI som Christel Carlsson nämnde: <https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/sgi-publikation/sgi-p27.pdf>

HaVs verktyg Vesta: (<https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/miljomal--direktiv/andra-miljomal-och-direktiv/ekosystemtjanster/verktyg-for-strukturerad-analys-av-ekosystemtjanster.html>)

Boverkets verktyg ESTER: (<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/ester/>)

Bilagor

Bilaga 1. Bilder Jenny Norrman (9 s.)

Bilaga 2. Bilder Olof Sandström (3 s.)

Bilaga 3. Bilder Christel Carlsson (7 s.)

Bilaga 4. Bilder Andreas Lindhe och Tore Söderqvist (6 s.)

Bilaga 5. Rapport från Göteborgs Stad om internt arbete gällande hantering av ekosystemtjänster (36 s.)



1

CHALMERS

DAGENS PROGRAM

- Lunch
- Välkomna, Bakgrund & Syfte
- Bordet runt: Presentation av alla deltagare
- Korta presentationer
 - Forskningsprojektet "SUB"
 - SGU
 - SGI
 - HaV, NV, Göteborgs Stad, forskningsprojektet "WaterPlan"
- Gruppdiskussion utifrån frågeställningar
- Sammanfattning och slutsatser

Workshop geosystemtjänster, 2019-08-292

2

BAKGRUND TILL WORKSHOPPEN

- Systematiskt beskriva undermarkens tjänster/resurser – för att kunna ta bättre och mer hållbara beslut om dess användning
- Ekosystemtjänster täcker inte in alla dessa resurser
- Begreppet geosystemtjänster skulle kunna vara användbart – eller?

SYFTE

- Att undersöka hur olika organisationer ser på begreppet ekosystemtjänster och behovet av att hantera andra typer av tjänster från naturen som inte täcks in

Why?

Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

3

3

VILKA ÄR VI SOM ÄR HÄR?

Bordet-runt presentationer!

Namn och tillhörighet och kort bakgrund räcker nu, korta presentationer senare om organisationernas uppdrag och behov senare



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

4

4

SUB – SUSTAINABLE USE OF UNDERGROUND SPACE

Hållbar resursanvändning av undermarksrymden

- Finansiering
 - Formas: 3,9 Mkr
 - BeFo: 1,7 Mkr
- Partners
 - Chalmers tekniska högskola
 - Luleå tekniska universitet
- Projekttid: 2017-2019



Forskningsrådet
Formas



Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

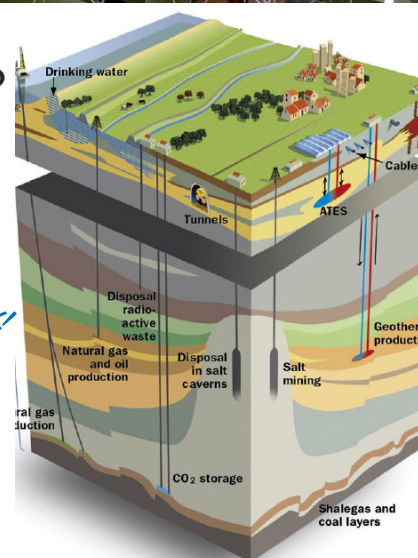
5

5

VAD VILL VI UPPNÅ I PROJEKTET?

- Identifiera nya möjligheter att integrera undermarksfrågor i planeringsprocessen (intervju och första dokumentstudie klar, rapport)
- Målgrupp är kommuner!
- Utveckla ramverk/metod för kommuner för hållbar planering och användning av undermarksrymden

Resursperspektiv!



Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

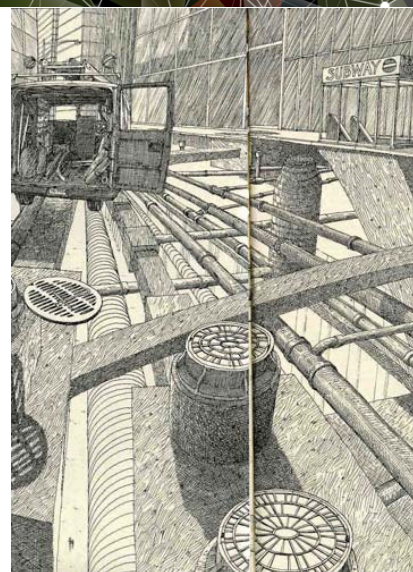
Griffioen et al., 2014

6

6

VARFÖR? VAD ÄR PROBLEMET?

- Olika anspråk på undermarken
- Begränsade anvisningar i nuvarande lagstiftning
- "First come, first served"
- Ökande efterfrågan på undermarken i urbana områden
- Behov av att kunna planera strategiskt för användning av undermarken(s resurser)



Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

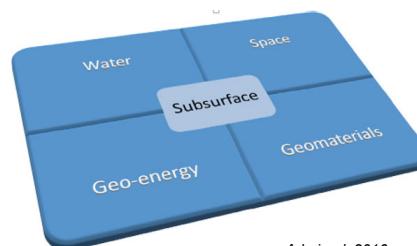
<http://socks-studio.com/2014/03/07/the-ordinary-world-beneath-our-feet-underground-by-david-macaulay/>

7

KONCEPTUALISERINGAR

Hur beskriver man undermarken? (Review artikel)
Förståelse för undermarkens resurser påverkar hur man fattar beslut

- Vanlig indelning av undermarken i 4 olika typer av resurser:
 - Vatten
 - Geoenergi
 - Geomaterial
 - **Utrymme**



Admiraal, 2016

T.ex. Admiraal, 2016; Doyle et al., 2016; Parriaux et al., 2007

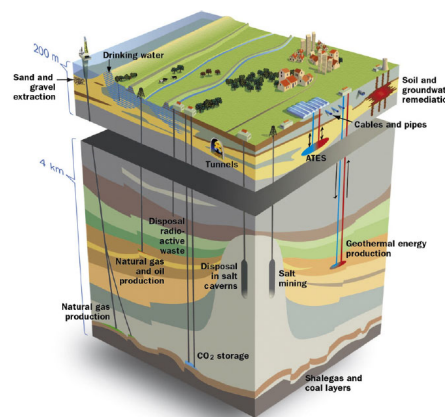
Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

8

8

MULTIFUNKTIONALITET

- Utifrån vilka funktioner undermarken kan ha:
 - Utvinning av material, gas, vatten och energi
 - Lagring och deponering av material – olja, gas, vatten, CO₂, energi, avfall, komprimerad luft
 - Byggande – infrastruktur, allmänna och privata utrymmen



T.ex. Griffioen et al., 2014; Bobylev, 2016

Griffioen et al., 2014

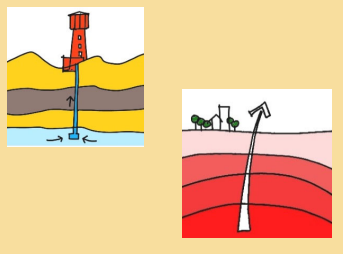
Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

9

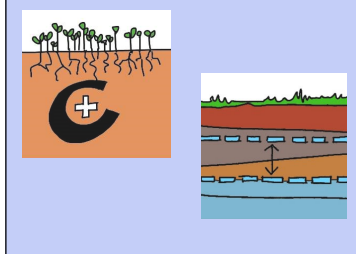
9

EKOSYSTEMTJÄNST-PERSPEKTIV — "Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som **naturens ekosystem** ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet."

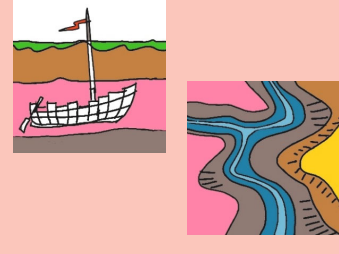
FÖRSÖRJANDE



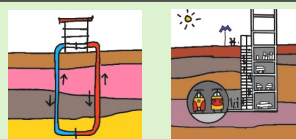
REGLERANDE



KULTURELLA



STÖDJANDE



2019-05-28

Små bilder: Ruimte met toekomst: <http://www.ruimtexmilieu.nl/>

10

CHALMERS

T.ex. CICES - The Common International Classification of Ecosystem Services

- EEA
- Att föra in ekosystemtjänster i räkenskaper
- Försörjande, reglerande, kulturella, men ej stödjande
- Traditionellt endast "biotiska" tjänster
- Efter påtryckningar finns en "Abiotisk utvidgning" i sista versionen

Sec.	Div.	Group	Class	1. Structure	2. Function	4. Benefit	5. Value
55	Ecosystems	Ecosystems	Reared animals	Number of animals (n) and area of pastures (ha)	Nature and energy uptake (organic vs. conventional)	Animal products (kg t)	Agricultural income (€), employment (n), health and intrinsic values
			Clean water	Undisturbed habitats and aquifers (ha)	State of surface water and groundwater (EU classification)	Use of raw water (m³)	Value of domestic, irrigation and process water use (€), health and intrinsic values
			Wood	Managed forests (ha)	Growing stock, increment, impact of management (m³/ha)	Roundwood removal (m³)	Roundwood trade (€), employment (n), health and intrinsic values
			Genetic material	Number of varieties (n) and area of gene reserve habitats (ha)	Breeding, genetic variation, evolution	Breeding and discovery (patent/ha)	Genetic resource value (€), health and intrinsic values
			Bioenergy	Area under bioenergy crops (ha)	Annual growth of biomass (ton/ha/year)	Harvest (m³) energy content (GJ)	Produced energy (€), employment (n), health and intrinsic values
			Mediation of waste and toxins	Suitable ecosystems (ha), soil organisms	Decomposition, mediation or storage of waste by biological processes	Improvement of water and soil quality	Health value, avoided costs of waste management (€), social and intrinsic values
			Air quality	Urban green infrastructure (ha)	Retention of small particles	Improved air quality	Health value of clean air, avoided medical costs (€), social and intrinsic values
			Water filtration	Undisturbed habitats and aquifers (ha)	Groundwater production (exchange rate, m³/ha/year)	Groundwater and surface water quality	Value of groundwater and surface water (€), health, social and intrinsic values
			Nutrient retention	Undisturbed habitats (ha)	Nutrient retention rate	Improved water and soil quality (qualitative scales)	Avoided costs of fertilizer use and water pollution measures (€), health, social and intrinsic values
			Noise reduction	Vegetation in urban areas (ha)	Acoustic absorption	Reduced noise level	Health value of reduced noise environment, avoided medical costs (€), social and intrinsic values
56	Ecosystems	Ecosystems	Erosion control	Undisturbed soils (ha)	Particle retention rate	Avoided erosion, improved water quality	Avoided costs of fertilizer use (€), high quality surface water (€), health, social and intrinsic values
			Water retention	Undisturbed habitats, vegetation type and cover (ha)	Detention time (per habitat type, natural vs. modified)	Flood and flow control (natural flow)	Avoided costs of flood prevention and avoided damages (€), health, social and intrinsic values
			Pollination	Pollinator nesting and foraging habitats (ha)	Pollination	Increased yield (kg/ha)	Improved production (€), health, social and intrinsic values
			Nursery habitats	Area and state of nursery habitats (ha)	Shelter and nutrition (recruitment and reproduction success)	Viable populations	Avoided costs of stock replacement and other management measures (€), health, social and intrinsic values
			Soil quality	Functional diversity of soil organisms	Cycling of substances	Soil quality	Avoided costs of soil remediation (€), increased harvest (€), health, social and intrinsic values
			Nitrogen uptake	Nitrogen fixing vegetation (ha)	Nitrogen fixation rate	Improvement of nutrient balance and soil quality	Avoided costs of fertilizer use (€), health, social and intrinsic values
			Climate regulation	Carbon storing habitats (ha)	Carbon balance, sequestration rate	Climate regulation, stable climate	Avoided costs of negative climate impacts (€), health, social and intrinsic values
			Water filtration	Undisturbed habitats and aquifers (ha)	State of surface water and groundwater (EU classification)	Use of raw water (m³)	Value of domestic, irrigation and process water use (€), health and intrinsic values
			Wood	Managed forests (ha)	Growing stock, increment, impact of management (m³/ha)	Roundwood removal (m³)	Roundwood trade (€), employment (n), health and intrinsic values
			Genetic material	Number of varieties (n) and area of gene reserve habitats (ha)	Breeding, genetic variation, evolution	Breeding and discovery (patent/ha)	Genetic resource value (€), health and intrinsic values

2019-05-28

Referensgruppemöte 4

11

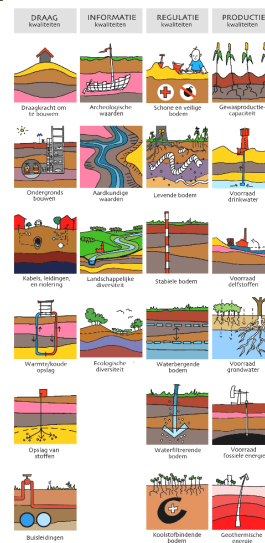
CHALMERS

UNDERMARKSKVALITETER

Ruimte met toekomst, 2017 (NL)

PLANERINGSPERSPEKTIV

- Bärande (stödjande) kvaliteter
 - **Bärighet, utrymme (konstruktioner, ledningar), lagring**
- Informativa (kulturella) kvaliteter
 - **arkeologiska & geologiska arkiv, landskaps- och biodiversitet**
- Reglerande kvaliteter
 - **Ren och säker mark, ekologisk markfunktion, stabilitet, förmåga att filtrera och fördröja vatten, bindande av koldioxid**
- Producerande (försörjande) kvaliteter
 - **Bioproduktion, vatten, mineral, fossil energi, geotermisk energi**
- Testat i en pilotstudie – Flatås, rapport på gång



<http://ruimtexmilieu.nl/wiki/wiki/ontwikkelconcepten/lagenbenadering/wiki/ondergrondlaag/ondergrondkwaliteiten-2>

12

CHALMERS

GEODIVERSITET

"abiotiska ekosystemtjänster"

Webber et al., 2006; Gray 2011; 2012; Gray et al., 2013

Uppmärksammar att det finns flera typer av funktioner som naturen levererar som *inte* är *biotiska*

T.ex.

- Jordmånsbildning och jorden som ett material för plantor att växa i
- Magasinering och filtrering av vatten
- Energi – fossila bränslen, geoenergi, vind-, vatten-, våg-

The diagram illustrates the flow from Geodiversity to Abiotic Ecosystem Services, which then branches into three categories of services: Supporting, Regulating, and Cultural. Each category lists specific examples of services provided by the environment.

Supporting

- Soil processes (e.g. weathering; soil profile development) and soil as a growing medium.
- Habitat provision (e.g. dynamic habitats, caves, limestone pavements, cliffs, saltmarshes).
- Land & water as a platform for human activity (e.g. building land, waves, tides).
- Burial and storage (e.g. human and animal burial; municipal landfill; radioactive waste storage; oil & gas reservoirs; carbon capture & storage; water storage in aquifers, lakes, glaciers, reservoirs).

Regulating

- Atmospheric and oceanic processes (e.g. dynamic circulations; atmospheric chemistry; air quality & climate regulation; hydrological cycle).
- Terrestrial processes (e.g. rock cycle; carbon & other biogeochemical cycles; carbon sequestration; storage & climate regulation; geomorphological processes; natural hazard regulation; erosion regulation).
- Flood regulation (e.g. infiltration; barrier islands, river levees, sand dunes, floodplains).
- Water quality regulation (e.g. soil and rock as natural filters).

Cultural

- Environmental quality (e.g. local landscape character; therapeutic landscapes for health and well-being).
- Geotourism & leisure (e.g. spectacular mountain views; outdoor recreation; rock climbing; fossil collecting).
- Cultural, spiritual and historic meanings (e.g. folklore; sacred sites; sense of place).
- Artistic inspiration (e.g. geology in sculpture, literature, music, poetry, painting).
- Social development (e.g. local geological societies; volunteering; field trips).
- Earth history (e.g. evolution of life; extinction; origin of landforms; palaeoenvironments).
- History of research (e.g. early identification of unconformities, fossils, igneous rocks).
- Environmental monitoring and forecasting (e.g. baseline studies for climate and pollution research; ice cores; sea-level change).
- Geoforensics.
- Education & employment (e.g. sites for field trips and professional training; employment in geoparks).

Provisioning

- Food and drink (e.g. freshwater & mineral water; salt; geophagy).
- Nutrients and minerals for healthy growth.
- Fuel (e.g. coal, oil, gas, uranium; geothermal and hydroelectric energy; tidal, wave and wind power).
- Construction materials (e.g. stone, brick, aggregates, steel, cement, bitumen, slates, glass).
- Industrial minerals (e.g. fertilisers, pharmaceuticals, metals, alloys).
- Ornamental products (e.g. gemstones, precious and semi-precious metals).
- Fossils.

Geodiversity

Workshop geosystemtjänster

13

CHALMERS

GEOSYSTEMTJÄNSTER

Van Ree et al., 2016; 2017

- (åter) etablerar termen geosystemtjänster och försöker relatera konceptet till en rumslig skala
- Geosystemtjänster inkluderas inte fullt ut i studier som behandlar ekosystemtjänster

The diagram shows a spatial scale from Surface to Subsurface, separated by the Soil, pedosphere. It categorizes services into Supporting, Provisioning, and Regulating, and further into Biotic and Abiotic services.

		Service categories		Services type	
Surface	Eco-System Services	Supporting	Provisioning	Biotic	Abiotic
			Regulating		
			Cultural		
..... Soil, pedosphere					
Subsurface	Geo-System Services	Supporting	Provisioning	Biotic	Abiotic
			Regulating		
			Cultural		

Workshop geosystemtjänster, 2019-08-29

14

Reflektioner, funderingar från "SUB-perspektiv"

- Geosystemtjänster är ett begrepp som många reagerar positivt på – med hänsyn till undermarksplanering ser vi att det därmed kan ha viktiga kommunikationsfördelar (jmf. debattartikeln)
- Riskerar vi att missa viktiga delar idag för att föreskrifter strikt sett endast omfattar "riktiga" ekosystemtjänster? (Eller är detta bara ett teoretiskt problem...?)
- Varför inte bara "naturens tjänster", såsom begreppet en gång lanserades?

FRÅGESTÄLLNINGAR

- I det nuvarande arbetet med ES dyker det upp problem som handlar om avgränsning och definition av begreppet ES? I så fall, hur hanteras detta idag?
- Utifrån era respektive roller, vad har ni för behov av att kunna beskriva andra typer av tjänster (än ES)?
- Om det finns ett behov av att bättre kunna beskriva tjänster som inte självklart innefattas av ES-begreppet idag, hur tror ni att man löser detta på bästa sätt?
- På vilket sätt skulle begreppet geosystemtjänster (eller något annat begrepp) kunna förenkla (eller försvåra) ert arbete i era respektive organisationer (och de ni "servar")?



CHALMERS

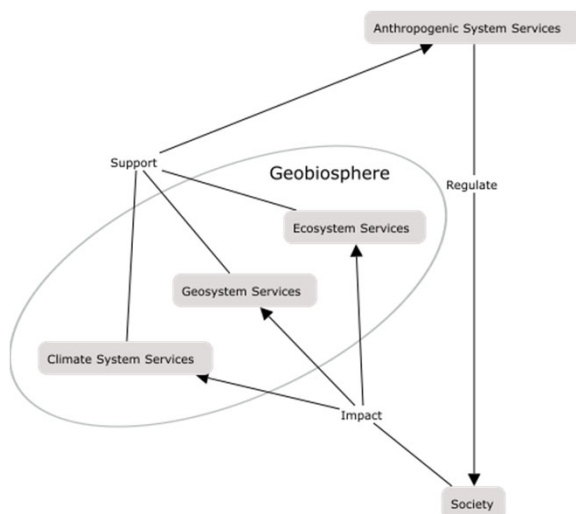
SGUs arbete med geosystemtjänster

Olof Taroni Sandström

2019-08-29

SGU Sveriges
geologiska
undersökning

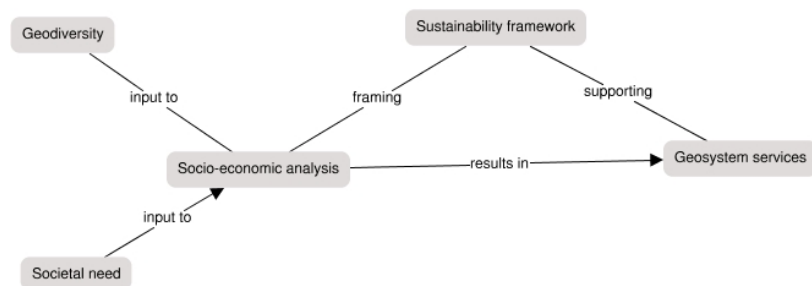
1



SGU Sveriges
geologiska
undersökning

Geologi för ett hållbart samhälle

2



Varför? Vilken nytta?

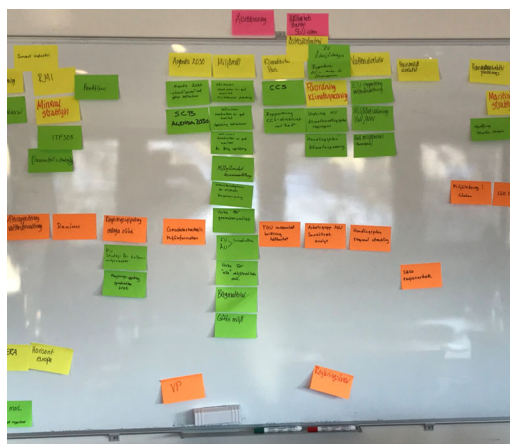
Vår omgivning och våra samhällen består av geologiska material, resurser och funktioner.

Geologin och morfologin är basen för ekonomin, grunden för ekosystemen, och levererar mängder med funktioner som direkt påverkar vår vardag.



Vad gör då SGU? Exempel:

- Smygstartat ett geosystemtjänst-projekt : ESG (Ekologi, Samhälle och Geologi)
- Hållbarhetsgrupp (HB-strategi, 4 HB-samordnare, 1 samordnare MKM)
- Planer på publikation (serie C) om geosystemtjänster
- Försöker aktivt delta i olika aktiviteter, nätverk, FoU insatser mm med relevans
- Deltar i projekt "Hållbar undermarksplanering" tillsammans med TrV
- Förslag som ny åtgärd hos vattenmyndigheterna
- Värdet av grundvatten på grundvattendagarna.
- Arbetar med att koppla olika SGU-aktiviteter med geosystemtjänstbegreppet



EkoGeokalkyl - för planering av bebyggelse i tidiga skeden

Worskshop Geosystemtjänster 2019-08-29

 **SGI** Statens geotekniska institut

1

Samarbetspartners och finansiering



VÄSTERÅS STAD



<http://projects.swedgeo.se/geoekokalkyl/>

 **SGI** Statens geotekniska institut

2

Mål

Utveckla **EkoGeokalkyl** för analys av tillgång till eller förlust av ekosystemtjänster så att de kan dokumenteras, analyseras och visualiseras integrerat med byggnadsteknisk utformning



3

EkoGeokalkyl

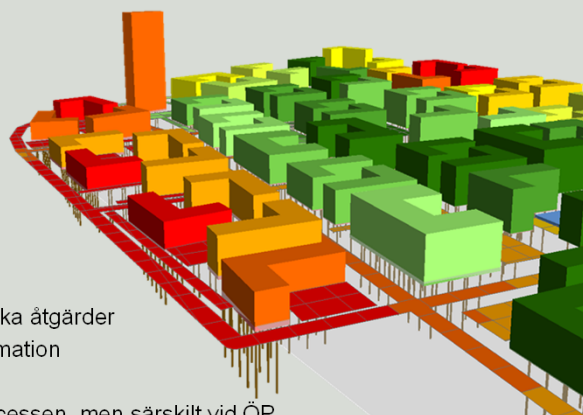
- för planering av bebyggelse i tidiga skeden

Varför?

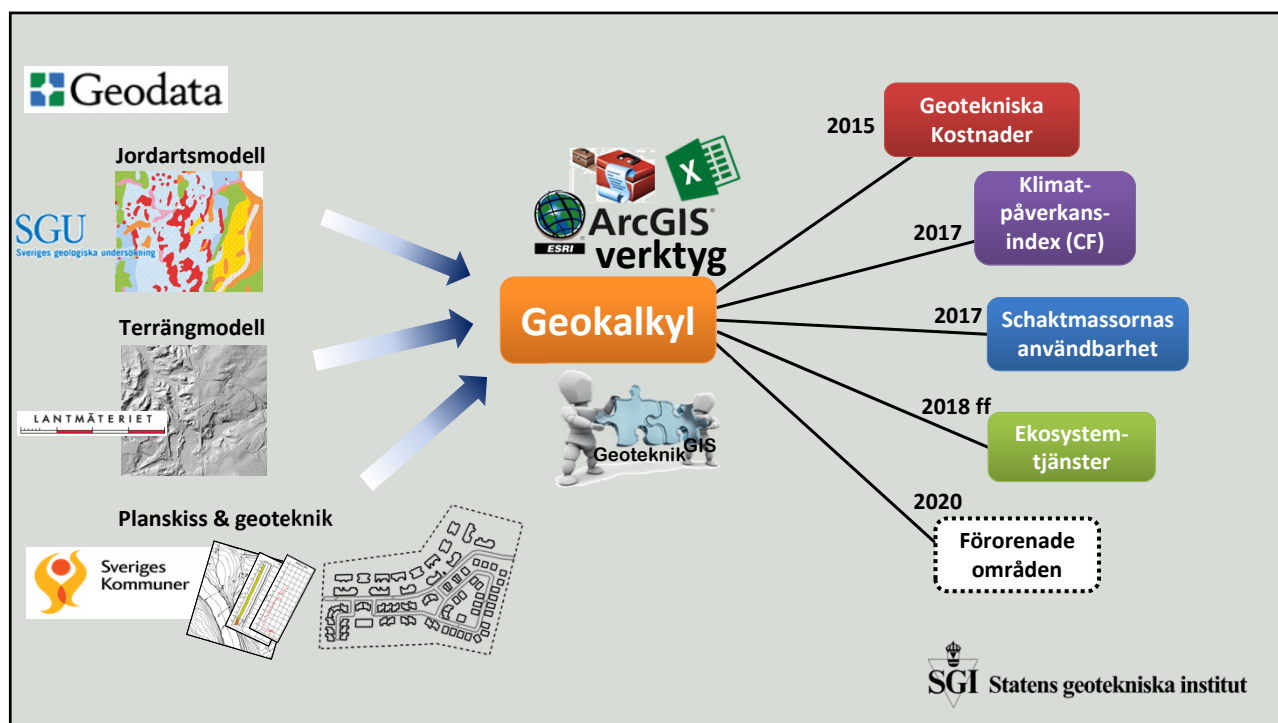
- Markåtgärder står för 20% av byggkostnaden
- Masshantering sker på bekostnad av klimat och miljö
- Ekosystemtjänster viktiga för staden
- Underlag spridda och i olika format

Hur?

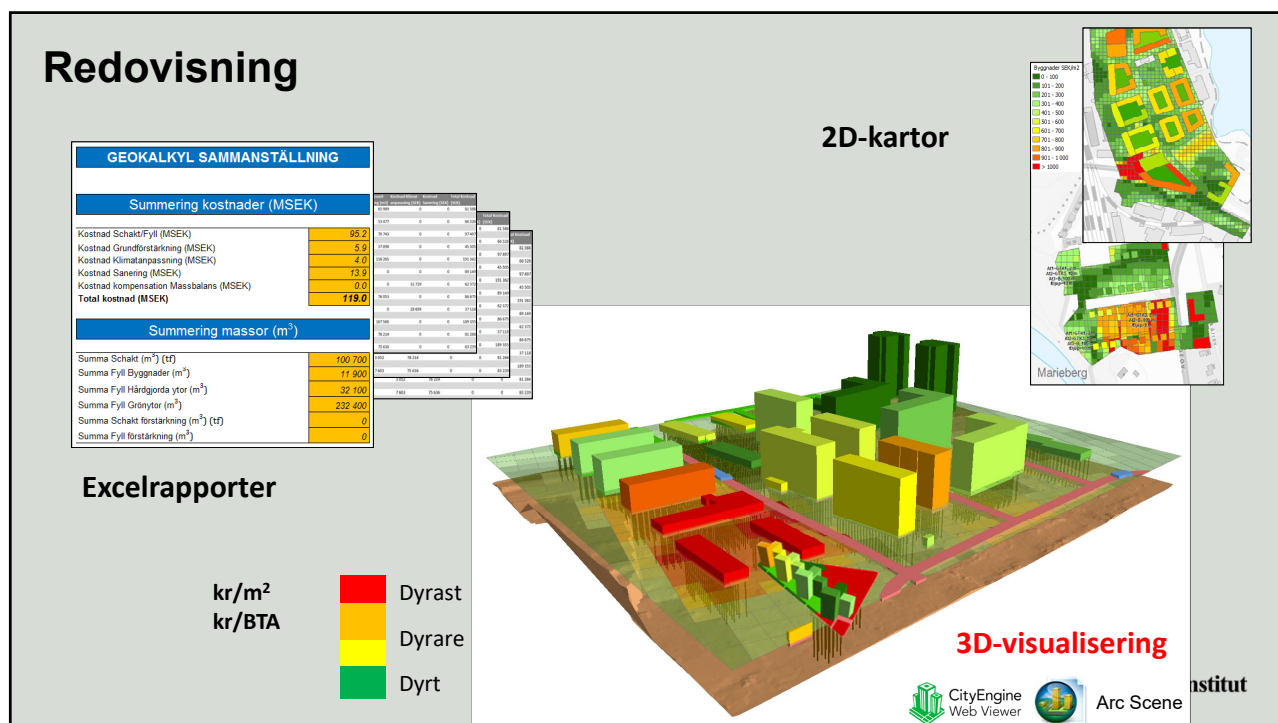
- GIS-baserat verktyg som beräknar kostnader för geotekniska åtgärder
- Visualisering av komplex mark- och byggnadsteknisk information
- Stöd åt kommuner vid samråd och beslut
- Resultat från geokalkyl kan användas genom hela planprocessen, men särskilt vid ÖP
- Laddas ner från web och fritt att använda



4



5



6

Redovisning

Geotekniska kostnader

kr/m²

Dyrast
Dyrare
Dyr



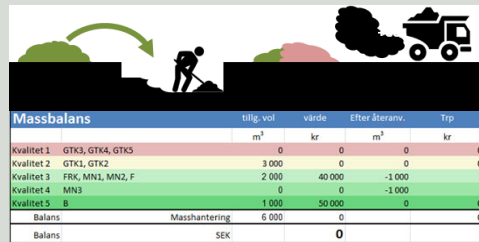
Klimatpåverkansindex

kg CO₂e/m²

<5
5 - 10
10 - 20
20 - 50
50 - 100
100 - 400
400 - 700
>700



Användbara massor



Ekosystemtjänster (FoU)

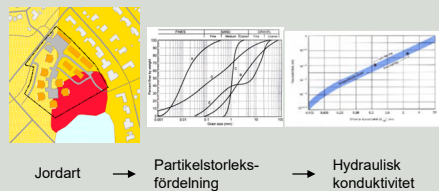


7

ekoGeokalkyl

- 1 Markens potential att infiltrera vatten – **Genomsläpplighet (K_i)**
- 2 Markens potential att understödja vegetation – **Vegetationspotential (V_i)**

1

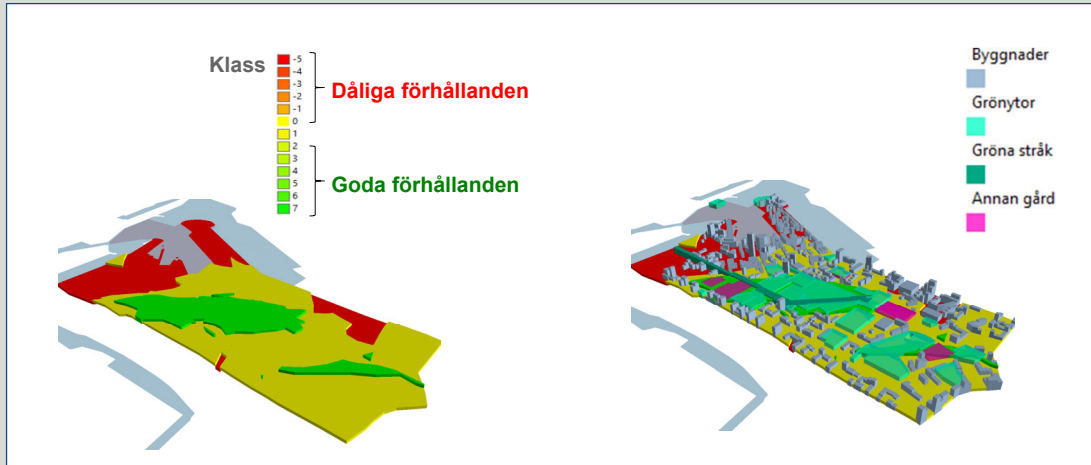


2

Ingående parametrar	Viktning
Textur	2
Organisk halt	2
pH	2
Näringsinnehåll (N, P, K)	3, 1, 1
Vattenhalt	3
Jorddjup	3

8

Planering med stöd av ekoGeokalkyl



SGI Statens geotekniska institut

9

Pilotområden



Statens geotekniska institut

10

Utbildningspaket Geokalkyl 2.0

- Metodbeskrivning
- Steg för steg-instruktioner
- Filmer och 3D-demo
- Informationsblad

www.swedgeo.se/geokalkyl

- Introduktionskurs för kommuner
 - Målgrupp: GIS-personal, planeringspersonal, geotekniker
- Användarstöd





1

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SYFTE OCH MÅL

Projektet syftar till **att möjliggöra välgrundade analyser och prioriteringar av åtgärder för att skydda dricksvattenresurser som del av ett hållbart samhällsbyggande.**

Specifika mål är att:

- Beskriva vattenresurser och hur risker för dem kan bedömas
- Ta reda på hur människor värderar (i SEK) skyddet av vattenresurser
- Ta fram ett beslutsstöd genom att kombinera riskbedömning och ekonomisk värdering

```

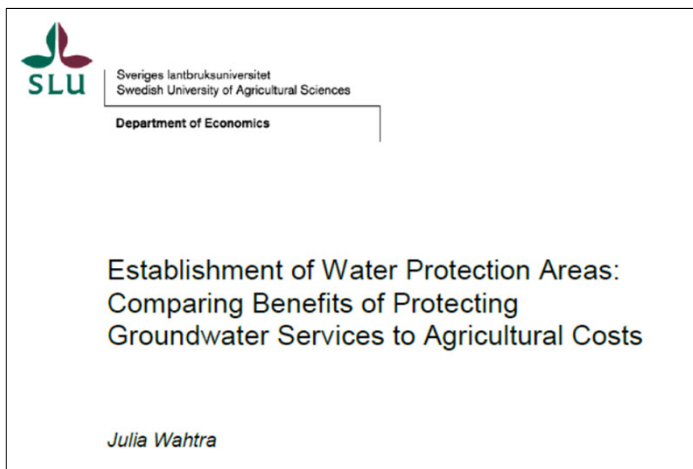
graph TD
    WaterPlan((WaterPlan))
    Riskbedömning((Riskbedömning))
    Ekonomisk_värdering((Ekonomisk värdering))
    Beslutsstöd((Beslutsstöd))
    Fallstudier((Fallstudier))
    WaterPlan --- Riskbedömning
    WaterPlan --- Ekonomisk_värdering
    WaterPlan --- Beslutsstöd
    WaterPlan --- Fallstudier
  
```

2020-04-21
Chalmers University of Technology
2

2

TJÄNSTER FRÅN VATTENRESURSER

- Ett första test inom projektet för att identifiera relevanta tjänster och om möjligt värdera dem:

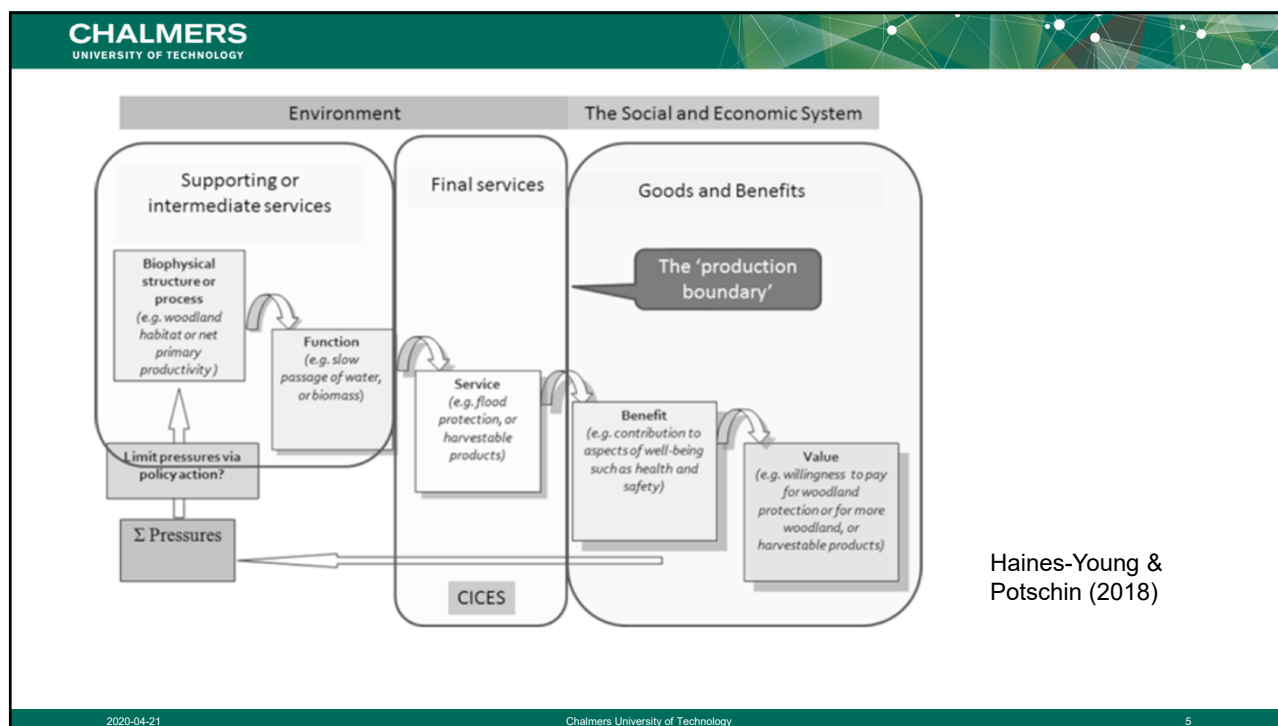


3

UTGÅNGSPUNKT: CICES (V5.1, 2018)

- Common International Classification of Ecosystem Services
- Ekosystemtjänster = "The contributions that ecosystems make to human well-being"
- NV:s ekosystemtjänst-förteckning från 2017 (rapport 6797) utgår från CICES
- Abiotiska tjänster?
- "While CICES is primarily intended as a classification of the ways that living systems can contribute to human well-being, it has to be acknowledged that the boundary between biotic and abiotic ecosystem services is difficult to define in practice."
- Abiotiska tjänster finns med i CICES på två sätt

4



5

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ABIOTISKA TJÄNSTER I CICES

- "Huvudförteckning"
 - Vattenrelaterade tjänster inkluderade
- Abiotic extension
 - Vattenrelaterade och övriga abiotiskt relaterade tjänster

2020-04-21 Chalmers University of Technology 6

6

ABIOTISKA TJÄNSTER I CICES

- "Huvudförteckning"
 - Vattenrelaterade tjänster inkluderade

Section	Division	Group	Class	Code	CI
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy	Surface water for drinking	4.2.1.1	By
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy	Surface water used as a material (non-drinking purposes)	4.2.1.2	By
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy	Freshwater surface water used as an energy source	4.2.1.3	By

2020-04-21

Chalmers University of Technology

7

7

ABIOTISKA TJÄNSTER I CICES

- Abiotic extension
 - Vattenrelaterade och övriga abiotiskt relaterade tjänster

Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Maintenance of physical, chemical, abiotic conditions	Maintenance and regulation by inorganic natural chemical and physical processes	5.2.2.1	Amount
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Other type of regulation and maintenance service by abiotic processes	Other	Other	5.3.X.X	Use next other pro non-livin Groups 2
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable active or passive physical and experiential interactions	6.1.1.1	Amount
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions	Intellectual and	Natural, abiotic characteristics of nature that	6.1.2.1	Amount

2020-04-21

Chalmers University of Technology

8

8

EN FUNGERANDE LISTA BLIR ETT LAPPTÄCKE

Regulating and maintenance				
Service	SWS	GWS	Type	Author
Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes	S	G	ESS	CICES 2018
Erosion prevention	S		ESS	Grizzetti et al. 2018
Flood protection	S	G	ESS	Grizzetti et al. 2018
Drought attenuation	S	G	ESS	Griebler and Avramov 2015
Maintaining populations and habitats	S	G	ESS	Grizzetti et al. 2018
Pest and disease control	S		ESS	Grizzetti et al. 2018
Regulation of toxic substances	S		ESS	Grizzetti et al. 2018
Soil formation and composition	S		ESS	Grizzetti et al. 2018
Climate and atmospheric regulation	S		ESS	HaV 2017
Regulation of temperature and humidity	S		ESS	CICES 2018
Groundwater as a storage medium for heat or coolness		G	ESS	Tuinstra and van Wensem 2014
Maintain groundwater level and prevent subsidence		G	ESS	Tuinstra and van Wensem 2014
Water supply in groundwater dependent surface water regimes		G	ESS	Tuinstra and van Wensem 2014
Water supply in groundwater dependent seepage areas		G	ESS	Tuinstra and van Wensem 2014
Maintenance of hydraulic conductivity		G	ESS	Griebler and Avramov 2015
Regulation of the water cycle (infiltration/exfiltration)		G	ESS	Griebler and Avramov 2015
Dilution by freshwater	S	G	Abiotic	CICES 2018
Water quality regulation (e.g. soil and rock as natural filters)		G	GSS	Gray et al. 2013

(Ska utvecklas vidare.)

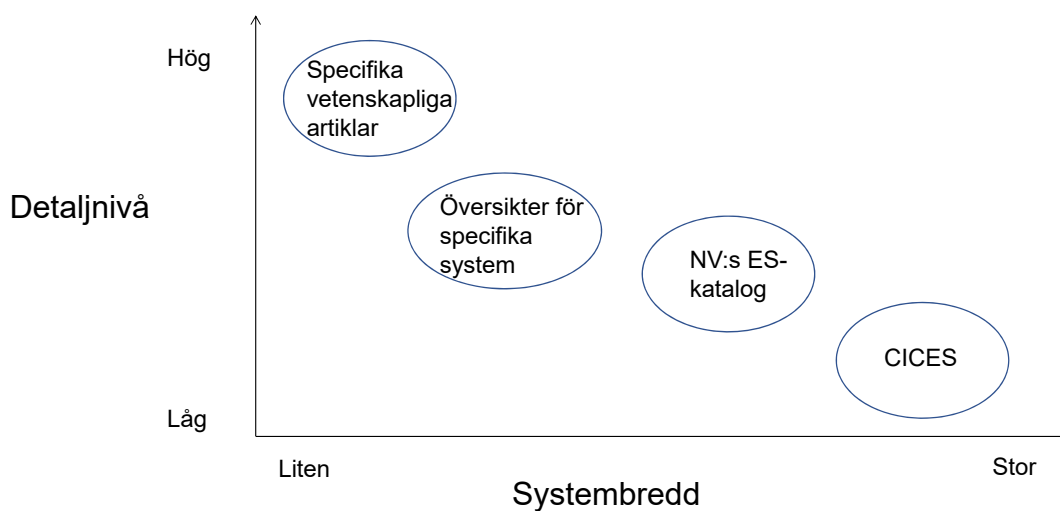
2020-04-21

Chalmers University of Technology

9

9

EN FUNGERANDE LISTA BLIR ETT LAPPTÄCKE



2020-04-21

Chalmers University of Technology

10

10

Typisk flaskhals för värdering:

- Brist på kvantitativa samband inom och mellan naturens olika system.
- Diskutabla systemgränser kan leda till informationsbrist.

PLANERINGSUNDERLAG FÖR EKOSYSTEMTJÄNSTER

Stadsbyggnadskontoret
Göteborgs Stad
2018-01-30



Göteborgs
Stad

Innehåll

INTRODUKTION 3

Planeringsunderlag för ekosystemtjänster

1. VAD ÄR EKOSYSTEMTJÄNSTER 4

Kategorier på ekosystemtjänster 5

Urval av ekosystemtjänster 6

2. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

I PLANERING 8

Genomförandemodell 8

I planeringsarbetet 10

3. KVANTITATIV METOD - VEKST 12

Grundvärdering av ekosystemtjänster 12

Utvärderade ekosystemtjänster 13

Beskrivning av VEKST-metoden 14

DEL 4. ANVÄNDNING AV

PLANERINGSUNDERLAGET 17

Totalvärdeskartor och intensitet 18

De 11 tjänsterna kartlagda med VEKST 20

Övriga ekosystemtjänster 31

5. VILL DU VETA MER? 35

KONTAKT

Deria Abda Amin

Projektledare, Strategiska avdelningen

deria.abda.amin@sbk.goteborg.se

Tel. 031-368 19 55

Box 2554, 403 17 Göteborg

Besök: Köpmansgatan 20

www.goteborg.se

FRAMTAGEN MED HJÄLP AV

White Arkitekter

Tania Sande Beiro

tania.sande@white.se

Tel. 031-60 87 19

Magasinsgatan 10

403 17 Göteborg

Medverkande:

Louise Didriksson

Hannah Ahlström Isacson

Jakob Danckwardt-Lillieström

Introduktion

PLANERINGSUNDERLAG FÖR EKOSYSTEMTJÄNSTER

Det här planeringsunderlaget är framtaget för att underlätta arbetet med ekosystemtjänster inom kommunal planering i Göteborg. Planeringsunderlaget kan användas i olika skeden av planeringen, från översiktsplanering till detaljplanearbete. Men hjälp av denna vägledning kan alla stadens berörda verksamheter få stöd i att identifiera, bedöma och säkerställa ekosystemtjänster inom hela kommunen.

Underlaget består av två delar:

Planeringsunderlag för ekosystemtjänster: Den första delen är detta dokument som beskriver vad ekosystemtjänster är och vissa förslag på hur ekosystemtjänster kan integreras i planeringen. Planeringsunderlaget beskriver även en kartläggning av ekosystemtjänster som Göteborgs Stad har utfört baserad på VEKST-metoden samt rekommendationer om vilka ytterligare undersökningar som kan behövas för att säkerställa att ekosystemtjänster tas tillvara och utvecklas.

Digitalt material i Gokart: Den andra delen är ett digitalt kartmaterial med kartlagd och värderad information för ett urval av ekosystemtjänster som kommer att bli tillgängligt via kommunens GIS-system Gokart i framtiden.



1. Vad är ekosystemtjänster?

Ekosystemtjänster är de tjänster, funktioner och produkter som produceras av naturens ekosystem och samtidigt bidrar med att upprätthålla och förbättra människans livsvillkor, välfärd, livskvalitet och välmående. Det finns följande exempel på definitioner av ekosystemtjänster:

"Ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande"

(The Economics of Ecosystems & Biodiversity & Naturvårdsverket)

"Ekosystemtjänster är de fördelar människan erhåller från ekosystem"

(Millennium Ecosystem Assessment)

"Ett dynamiskt komplex av växt-, djur- och mikroorganismssamhällen och dessas icke-levande miljö som interagerar till en funktionell enhet"

(Convention on Biological Diversity)

Ekosystemtjänster (EST) är ett social-ekologiskt begrepp, vilket betyder att det handlar om människan och naturen i samspel. När vi pratar om ekosystemtjänster betraktar vi människan som en del av naturen som både skapar och nyttjar ekosystemtjänster.

Den svenska miljöbalken innehåller bestämmelser som syftar till att *"främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö"*. En sådan utveckling bygger på kunskap om naturens ekosystem och insikt om dess värden. Utöver det är främjande av ekosystemtjänster ett etappmål i de svenska miljömålen, som är antagna av riksdagen och som finns beskrivna på sverigesmiljomal.se.

Urbana ekosystemtjänster är de ekosystemtjänster som finns i urbana miljöer. Vissa ekosystemtjänster har bedömts vara mer betydelsefulla i tätbebyggda områden för att vår fysiska miljö ska vara bra att leva i.



Illustration: White
Från C/O City "Ekosystemtjänster i stadsplanering - en vägledning"

FYRA KATEGORIER AV EKOSYSTEMTJÄNSTER

Det internationella forskningsprogrammet *Millennium Ecosystem Assessment* publicerade en rapport 2005 som delade upp ekosystemtjänster i fyra kategorier efter vilken typ av tjänst de levererar:

- Stödjande ekosystemtjänster
- Reglerande ekosystemtjänster
- Kulturella ekosystemtjänster
- Försörjande ekosystemtjänster

Dessa kategorier inkluderar i sin tur en rad olika ekosystemtjänster. Dessa ekosystemtjänster kan definieras olika beroende på plats, projekt och val av metod för värdering.

I det här underlaget presenteras ett urval av ekosystemtjänster från två olika modeller. De kommer dels från en standardisering som Boverket planerar färdigställa 2019, och dels från Göteborgs stads interna projekt för kartläggning av ekosystemtjänster, där några ekosystemtjänster ingår.

PÅGÅENDE ARBETE

Flera metoder för identifiering och utveckling av ekosystemtjänster har tagits fram nationellt och globalt. I Sverige arbetar Boverket med att ta fram beskrivningar och metodik för ekosystemtjänster. Den metodiken bygger vidare på den vägledning som togs fram inom det Vinnovafinansierade samarbetsprojektet C/O City. Där var representanter för såväl kommuner som arkitekter, konsulter, forskare, fastighetsbolag och flera andra delaktiga, med syftet att samverka för att höja kompetens och medvetenhet kring stadens ekosystemtjänster.

C/O Citys - och den kommande utgåvan av Boverkets - vägledning ger en överblick av de ekosystemtjänster som kan vara relevanta i stadsmiljöer. Syftet är att se till att ekosystemtjänster integreras i stadsplaneringen genom att tydliggöra hur de kan komma in i planprocessen. Genom att utgöra en länk mellan forskning om ekosystemtjänster och planprocessens olika steg är ambitionen att inspirera stadsplanerare och andra verksamma inom planprocessen. Det här planeringsunderlaget bygger till stor del på den vägledningen.

URVAL AV EKOSYSTEMTJÄNSTER

Urvalet av ekosystemtjänster redovisas på kommande sidor. De ekosystemtjänster som kartlagts i Göteborgs stads modell överlappar till viss del med Boverkets, med några tillägg. Den kartläggning som gjorts täcker inte alltid hela omfattningen i en ekosystemtjänsts funktio, så ytterligare kartläggning för varje ekosystemtjänst är nödvändig.



Ekosystemtjänster som är kartlagda inom ramen för Göteborgs Stads projekt, men som inte finns med i Boverkets standarduppsättning har en rund symbol.



Ekosystemtjänster som finns beskrivna i Boverkets urval har en sexkantig symbol.

1. VAD ÄR EKOSYSTEMTJÄNSTER?

STÖDJANDE EST

De stödjande ekosystemtjänsterna levererar sällan direkta tjänster till samhället, utan utgör istället grunden och är nödvändiga för att naturens ekosystem ska fungera. Utan dem kan inte de övriga tre grupperna av ekosystemtjänster fungera. Bland stödjande ekosystemtjänster inkluderas näringscykler, vattencykler, fotosyntes och jordmånsbildning. Till exempel är ekologiska samspel, biologisk mångfald, livsmiljöer eller markens bördighet inte tjänster i sig, men utan dem kan många av de växt- och djurarter som levererar reglerande eller kulturella tjänster inte överleva.

REGLERANDE EST

De reglerande tjänsterna visar på naturens förmåga att reglera och mildra oönskade effekter i vår miljö. De oönskade effekterna kan komma både från samhället och från naturen. Det har visat sig att naturliga strukturer och processer kan vara nog så effektiva och lönsamma som motsvarande tekniska lösningar. Dessutom ger de naturliga lösningarna ofta ett flertal extratjänster, vilket sällan är fallet med tekniska lösningar.

Exempel på reglerande ekosystemtjänster är kolupptagning, klimatreglering, nedbrytning av avfall, rening av vatten samt hantering av luftföroreningar.



Biologisk mångfald

Variationsrikedom inom arter, mellan arter och av ekosystem möjliggör anpassning och ger motståndskraft.



Ekologiskt samspel

Samspel mellan två eller flera arter bidrar till ekosystemfunktioner.



Reglering av lokalklimat

Grönska och natur bidrar lokalt till jämnare temperatur, ökad luftfuktighet, skugga och vindskydd.



Erosionsskydd

Växternas rotter på land och i vatten binder jord och sediment. Blad och grenar skyddar jorden från att sköljas bort.



Rening och reglering av vatten

Våtmarker, grönområden och andra ekosystem fördrojer, filtrerar och renar vatten från föroreningar samt förebygger översvämningar, erosion och torka.



Skydd mot extremväder

Grönska och natur förebygger och skyddar mot extremväder som storm, höga vågor, översvämning, skyfall, skred och torka.



Vindreduktion

Minskar vindhastigheter och reducerar vindturbulens, virvlar och andra vindfenomen genom vegetation.



Livsmiljöer

Livsmiljöer är en förutsättning för växt- och djurarters fortplantning, födosök och spridning.



Naturliga kretslopp

Ekosystemen möjliggör kretslopp av vatten, kol och näringsämnen som kväve och fosfor.



Jordmånsbildning

Ekosystemens organismer bryter ned material på och i marken och frigör näringsämnen.



Luftrening

Växtlighet renar luft genom att filtrera och fånga upp föroreningar.



Reglering av skadedjur och skadeväxter

Djur och andra organismer kan reglera och minska mängden skadedjur, skadeväxter och sjukdomsbärare.



Reglering av buller

Växtlighet och icke hårdgjord mark dämpar buller och skapar lugnare miljöer för människor och djur.



Pollinering

Insekter pollinerar blommande växter som utvecklar frukt, bär och frö för växtens fortplantning och för produktion av mat till människor och djur.

KULTURELLA EST

De kulturella ekosystemtjänsterna karakteriseras av icke materiella tjänster som förbättrar människans fysiska och mentala tillstånd - hälsa och välbefinnande. De innehåller de delar av ekosystemet som används för andlig anrikning, kognitiv utveckling, reflektion, rekreation och estetiska upplevelser. Ett landskaps estetik, kulturarv, friluftsliv och andlig betydelse kan beskrivas för att utvärdera ekosystemtjänsternas betydelse.

Naturen har en stor förmåga att få oss att må bättre, stressa av och tillfriskna fortare, såväl fysiskt som mentalt. Genom att vistas i naturen lär vi oss hur naturliga processer fungerar och hur viktigt det är att vara på ekosystemens funktioner. När miljöerna varierar får vi olika intryck under vår utvistelse och mångfalden i våra gröna utemiljöer berikar upplevelsen.



Fysisk hälsa

Grönska och natur gynnar fysisk aktivitet som motion, lek och fri luftsliv.



Mentalt välbefinnande

Vistelse i grönska och natur främjar hälsa, välbefinnande och mental återhämtning.



Social interaktion

Grönska och natur erbjuder mötesplatser för människor av olika bakgrund och åldrar.



Kunskap och inspiration

Grönska och natur kan ge inspiration, kunskap och öka förståelse för ekosystemens samband och betydelse för människan.



Kulturarv och identitet

Grönska och natur skapar attraktiva miljöer, bidrar till den lokala identiteten och är en del av kulturarvet.



Estetik

Det positiva visuella bidraget till en stad, en park eller ett grannskap.

FÖRSÖRJANDE EST

De försörjande tjänsterna är de materiella nyttor som ekosystemet levererar och gör det möjligt för oss att överleva på vår planet. Det kan vara produkter eller funktioner direkt erhållna från ekosystemet så som organiskt material t.ex. mat, ved och virke, foder, gödsel, vatten, mineraler eller energi från exempelvis vattenkraft och biobränslen.



Matförsörjning

Ekosystemen ger oss mat genom möjligheter till odling, djurhållning, fiske och jakt.



Vattenförsörjning

Ekosystemen lagrar, renar och reglerar tillgången till vatten för dricksvatten, bevattning av grödor och andra ändamål.



Råvaror

Växter och djur ger oss råvaror och material som virke, läder, biokemikalier och gödsel.



Energi

Ved, grödor och biologiska restprodukter kan ge oss värme och energi genom biogas och andra bränslen.

2. Tillvägagångssätt i planering

TA HAND OM EKOSYSTEMTJÄNSTER

Ekosystemtjänsternas bidrag till mänskliga samhällen och till naturens ekosystem är ovärderligt. Samtidigt är det mycket som ska få plats när samhällen utvecklas, och ekosystemtjänsternas roll får ofta vägas mot andra intressen. För att förstå och ta hänsyn till ekosystemtjänster i planering behövs en arbetsmetod, vilket presenteras här.

Hur ekosystemtjänsterna ska integreras i planeringen skiljer sig mellan olika typer av projekt, men alla planer ska beskriva hur ekosystemtjänster tas hänsyn till. En grundläggande och vedertagen metodik för arbete med ekosystemtjänster i planering kommer från C/O City och går ut på att varje enskilt projekt ska *identifiera* ekosystemtjänster, *bedöma* hur de ska hanteras och *implementera* bedömda åtgärder på det sätt som planprojektet kräver.

PROJEKT
exempelvis:

- Översiktsplan
- Program / fördjupad översiktsplan
- Detaljplan

Planering för ekosystemtjänst utan grundutvärdering i GIS

IDENTIFIERA

BEDÖMA

VERKSTÄLLA

Planering för ekosystemtjänst där värdering enligt VEKST-metoden gjorts (se del 3 av planeringsunderlaget)

UTVÄRDERING
FRÅN GIS-DATA I
GOKART

KOMPLETTERANDE
IDENTIFIERING

BEDÖMA

VERKSTÄLLA

Alla steg går igenom för alla relevanta ekosystemtjänster

IDENTIFIERA

Ekosystemtjänster i området identifieras utifrån nuläge och framtida potential.

FRÅGOR ATT BESVARA

Gå igenom varje ekosystemtjänst (EST):

- Vilka EST finns idag?
- Vilka EST saknas?
- På vilket sätt skapar ekosystemtjänsten nytta?
- För vem skapas nytta?
- Vilka EST är viktiga för områdets användare?
- Vilka EST är viktigast i dagsläget?
- Vilka EST är viktigast/har störst potential i framtiden?
- Vilka EST är hotad i dagsläget/ i framtiden?
- Påverkas ekosystemtjänsten av projektet?
- Hur kan negativ påverkan undvikas, minimeras, restaureras eller kompenseras?

HJÄLPMEDEL

- Platsbesök
- Planer, kartor, GIS-inventeringar, utredningar
- Dialog
- Workshop
- Utökad behovsbedömning (DP)
- Experter: ekolog, hydrolog, meteorolog, sociolog, övriga förvaltningar

BEDÖMA

Ekosystemtjänsterna bedöms genom en jämförelse mellan identifierat nuläge och framtida utvecklingspotential.

FRÅGOR ATT BESVARA

- Vilka EST finns och behöver skyddas?
- Vilka EST finns och behöver stärkas?
- Vilka EST finns inte, men behöver skapas?
- Vilka EST finns, men kan ej bevaras och ska kompenseras för?
- Vilka konflikter finns?
- Vilka möjligheter finns?
- Vilka möjliga kopplingar/synergier kan skapas mellan olika EST?

HJÄLPMEDEL

- Platsbesök
- MKB med olika alternativ/lokaliseringar/ utformningar
- Konsekvensanalys
- Kvalitativ värdering, t.ex. bedömd uppskattning
- Kvantitativ värdering, t.ex. bedömt antal
- Ekonomisk värdering, t.ex. kostnadseffektivitetsanalys
- SWOT-analys
- Multikriterieanalys

VERKSTÄLLA

Bedömningen implementeras i handlingar och i plan, avtal, genomförande och förvaltning. Det som inte kan säkerställas i planeringen ska det underlättas för.

HJÄLPMEDEL

- Dialog (för att förmedla mål och förankra beslut)
- Tydliga riktlinjer i ÖP (om utredningar som krävs för kommande DP)
- Inför egna rubriker i ÖP
- Formulera indikatorer för EST, tex grönytefaktor
- Ordna uppföljningar av indikatorerna
- Planhandlingar inkl. plankarta

ÖP

ANVÄNDNING I PLANARBETET

Syftet med planeringsunderlaget för ekosystemtjänster är att utgöra ett verktyg i stadens planering. Underlaget ska kunna användas för att möjliggöra kartläggning av och planering för ekosystemtjänster i alla typer av planeringsprojekt, från översiktsplan till detaljplan. Hur ekosystemtjänster ska identifieras och planeras för skiljer sig mellan olika typer av planprojekt.

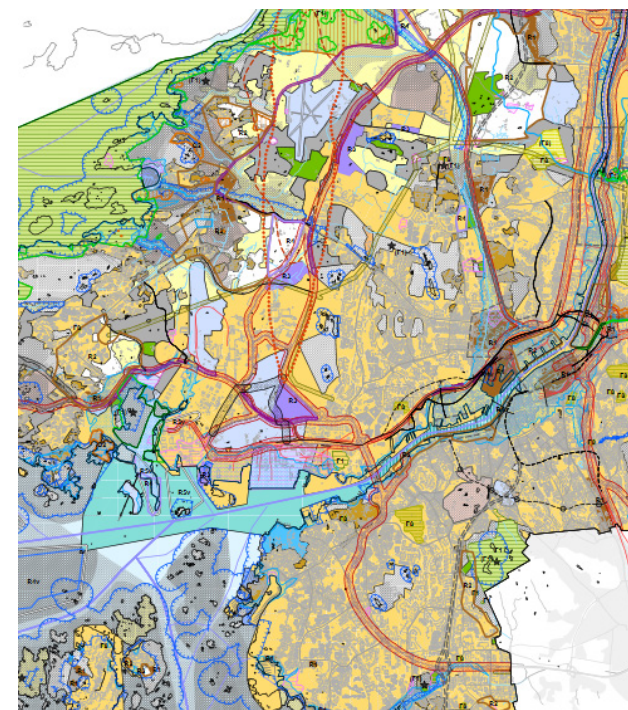
Här följer några exempel på hur ekosystemtjänster kan identifieras och planeras för i olika typer av planprojekt. Gemensamt är att följa arbetsmetoden som beskrevs på föregående sidor, med utgångspunkt i den skala som en arbetar i, och de verktyg som finns tillgängliga.

Beskrivningarna här är grundläggande, för fördjupning rekommenderas c/o citys material "Ekosystemtjänster i stadsplanering - en vägledning".

VID ÖVERSIKTSPLANERING

Bedömningen av ekosystemtjänsters värde och hur de kan stärkas är viktig i översiktsplaneringen. I översiktsplaneringen bör arbetet vara prognosstyrt, för att bedöma vilka ekosystemtjänster som kommer vara viktigast i framtiden. Med hjälp av arbetsgrupper som spänner över flera förvaltningar kan ett brett underlag om ekosystemens förutsättningar och möjligheter skapas i ett tidigt skede. Grönstruktur behöver kartläggas även utanför kommungränserna, för att få en så bred bild som möjligt.

En viktig punkt vid översiktsplanering är förankrings- och informationsarbetet. Både förvaltningar och politiker behöver ha en djup förståelse för vad det innebär att planera för ekosystemtjänster. Tidiga dialoger om vad ekosystemtjänster är, hur de kan identifieras och vilket underlag som finns är en nyckel för att kunna ta hänsyn till ekosystemtjänster i mera fördjupad planering.



Utsnitt från översiktsplanen, ÖP Göteborg 2009

FÖP

**VID FÖRDJUPAD ÖVERSIKTPLANERING
OCH PROGRAM**

I fördjupad planering och i programarbete är integreringen av ekosystemtjänster som viktigast. I det här skedet är avgränsningarna tydliga, men det finns fortfarande en möjlighet till helhetsbild. Identifieringssteget är som viktigast här, och genom att belysa värden i grönstrukturer och kartlägga vilka ekosystemtjänster som kan tillföras skapas förutsättningar för verkställande i senare skeden.

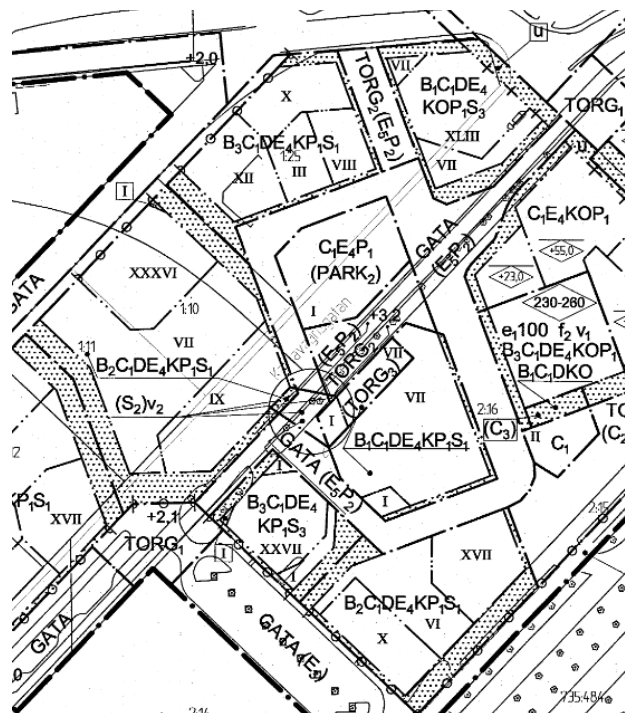
Genom att svara på de frågor som finns i del två av planeringsunderlaget kan en kunskapsbas om de ekologiska förutsättningarna i området skapas, och styrkor och svagheter i systemen identifieras. I det här skedet är det också viktigt att skapa ett underlag med hjälp av platsbesök, intervjuer, sociotopkartor och liknande fördjupande material.

DP

I DETALJPLANERARBETE

I detaljplanen styrs markanvändningen, så kunskapen om vilka ekosystemtjänster som finns i planområdet och hur de kan utvecklas är viktigt. Planbeskrivningen och plankartan kan användas för att reglera markanvändandet för park, natur och vatten - och genom det skapa värden för nya ekosystemtjänster och skydda befintliga. Planbeskrivningen kan innehålla beskrivningar om hur utemiljön gestaltas för att ta tillvara på ekosystemtjänster på ett bra sätt.

Inför en detaljplaneprocess behöver underlaget för ekosystemtjänster utvärderas, och det material som behöver tillkomma bör identifieras. Om material och information behöver tillkomma, så är det en god idé att undersöka om den informationen finns inom kommunen, eller om den behöver skapas på nytt. Med hjälp av de totalvärdeskartor som finns tillgängliga i Gokart kan ett uppfattning om hur stort totalvärdet för en viss kartlagd ekosystemtjänst är i ett område, och utifrån det kan nya kartläggningar göras.



Utsnitt från detaljplan för Karlavagnsplatsen, 1480k-2-5400, 2017

3. Kvantitativ METOD - VEKST

GRUNDVÄRDERING AV EKOSYSTEMTJÄNSTER

Göteborg Stad har arbetat med en metod för identifiering, bedömning och värdering av ekosystemtjänster i staden, VEKST-metoden, som bygger på kaskadmodellen och omfattar hela kommunen. Kaskadmodellen används för att visa hur ekosystemtjänster bidrar till samhället genom sin funktion, uppdelat i flera efterföljande steg. Utgångspunkten för VEKST-metoden i sin tur är att göra en kvantitativ bedömning av förekomsten av olika ekosystemtjänster i ett visst område.

I VEKST-metoden utgår man från den länk som finns mellan ett område, t.ex. en park, och de ekosystemtjänster som området kan bidra till. Denna länk utgörs av de ekologiska beståndsdelar (exempelvis träd, buskar och fåglar) som finns och de funktioner dessa bidrar med inom området. Metoden inkluderar även hur vi människor värderar just dessa ekosystemtjänster.

VEKST-metoden görs i 5 steg. Med hjälp av metoden skapas en första bild av hur förekommande en ekosystemtjänst kan vara i ett projektområde. För att kunna identifiera, bedöma och implementera ekosystemtjänstens fulla värde och synergier mellan dem behövs dock ytterliggare undersökningar. Läs mer om hur de kan genomföras i del 4 av planeringsunderlaget. Platsbesök behövs alltid och kan inte ersättas helt av VEKST-metoden.



Illustration: White

Från C/O City "Ekosystemtjänster i stadsplanering - en vägledning"

EKOSYSTEMTJÄNSTER UTVÄRDERADE MED VEKST-METODEN

I Göteborgs stads interna projekt "Kartläggning av ekosystemtjänster" görs ett urval och komplettering av ekosystemtjänster för utvärdering enligt VEKST-metoden. Valet av ekosystemtjänster har gjorts genom att se vilka indikatorer som finns tillgängliga som underlag i GIS-format. Genom utvärdering av underlagets värde som indikatorer valdes ett antal ekosystemtjänster ut för kartläggning.

Kartläggningen omfattar i dagsläget 11 olika ekosystemtjänster. Urvalet visar främst på reglerande ekosystemtjänster, då indikatorer för de ekosystemtjänsterna har gått att koppla till befintligt GIS-underlag. Fler ekosystemtjänster kan komma att kartläggas genom VEKST i framtiden.



Livsmiljöer

Livsmiljöer är en förutsättning för växt- och djurarters fortplantning, födosök och spridning.



Reglering av buller

Växtlighet och icke hårdgjord mark dämpar buller och skapar lugnare miljöer för människor och djur.



Pollinering

Insekter pollinerar blommande växter som utvecklar frukt, bär och frö för växtens fortplantning och för produktion av mat till människor och djur.



Reglering av lokalklimat

Grönska och natur bidrar lokalt till jämnare temperatur, ökad luftfuktighet, skugga och vindskydd.



Luftrening

Växtlighet renar luft genom att filtrera och fånga upp föroreningar.



Vindreduktion

Minskar vindhastigheter och reducerar vindturbulens, virvlar och andra vindfenomen genom vegetation.



Rening av vatten (uppdelad i två)

Infiltration och nedbrytning av partiklar i regn och smältvatten för att rena vattnet.



Reglering av vatten (uppdelad i två)

Avrinning och infiltration av regn och smältvatten för att undvika översvämning.



Estetik

Det positiva visuella bidraget till en stad, en park eller ett grannskap.



Mentalt välbefinnande

Vistelse i grönska och natur främjar hälsa, välbefinnande och mental återhämtning.



Matförsörjning

Ekosystemen ger oss mat genom möjligheter till odling, djurhållning, fiske och jakt.

VEKST-METODENS UPPBYGGNAD

STEG 1. INDIKATORER I FYSISK STRUKTUR

En fysisk struktur identifieras, till exempel en park eller ett grönområde.

En indikator väljs som är relevant för en specifik ekosystemtjänst. Antingen är det en indikator som redan är kartlagd, eller så kartläggs den på nytt.



Mängd på indikator betecknas **A**

STEG 2. FUNKTION

Alla indikatorer är inte lika effektiva för att beskriva en viss ekosystemtjänst, och därför tillskrivs varje indikator en effektivitetsfaktor; ett tal mellan 1 och 3. Faktorn är en generell uppskattning av hur viktig indikatorn är för ekosystemtjänsten.



Effektivitetsfaktorn betecknas **B**

STEG 3. EKOSYSTEMTJÄNST

Mängden på en indikator, mätt i GIS-underlag, multipliceras med effektivitetsfaktorn från steg två.

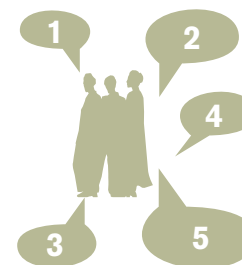


Bedömd effekt betecknas **E** och räknas ut med genom att mängd fysisk struktur och funktion multipliceras.

$$E = A \times B$$

STEG 4. UPPLEVT VÄRDE

Intervjuer genomförs som indikerar hur viktigt människor upplever att en viss ekosystemtjänst är. Det upplevda värdet värderas mellan 1 och 5 och utgör ett medelvärde av alla respondenders svar.



Upplevt värde betecknas **V**

STEG 5. TOTALT VÄRDE

För att få det totala värdet på en ekosystemtjänst på en plats multipliceras den bedömda effekten av ekosystemtjänsten från steg 3 med det upplevda värdet från steg 4.

Det totala värdet är det slutgiltiga värdet på hur mycket av viktig ekosystemtjänst som förekommer i ett område. Det värdet kan hittas i form av GIS-kartor.



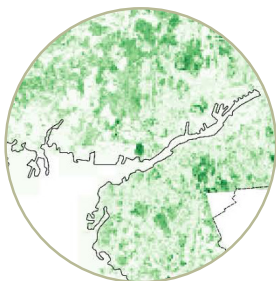
Det totala värdet på ekosystemtjänsten betecknas **T** och räknas ut med:

$$T = E \times V$$

STEG 1. INDIKATORER

I steg 1 av VEKST-metoden används indikatorer från Göteborgs kommuns digitala GIS-system, Gokart. Dessa indikatorer kan komma att utökas och bli fler i framtiden, t.ex. för dricksvatten och vatten för rekreativa sammanhang. Indikatorernas data värderas vidare i steg 2-5.

Det är viktigt att undersöka hur uppdaterat underlaget för indikatorerna är, då viss data kan bli inaktuell inom loppet på några år.



LÖVTÄCKNINGINDEX (LAI)

Lövtäckningsyta i m2 delat på markyta i m2. Framtaget av SBK och Göteborgs universitet genom laserscanning av ytan från ett flygplan (lidar-metod).

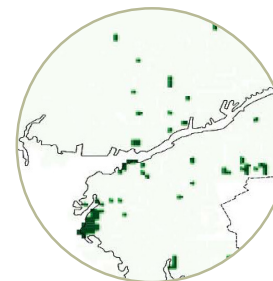
Klingberg et. al. 2017.



MARKTÄCKNINGSDATA

Klassifiering av marktyp i kommunen. Framtaget av SBK och Göteborgs universitet genom laserscanning av ytan från ett flygplan (lidar-metod).

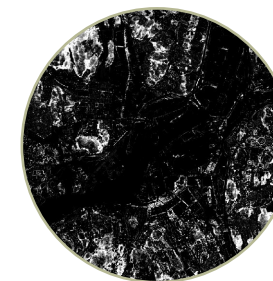
Johannson, 2017.



ODLINGSYTOR

Kartläggning av småskaliga odlingsplatser. Framtaget från stadens sociotopkarta. Värdena har tagits fram genom platsbesök.

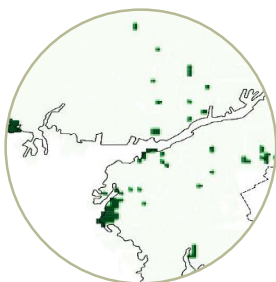
Park och Naturförvaltningen, 2006.



KRONTÄCKNING

Trädkronans täckning. Framtaget av SBK och Göteborgs universitet genom laserscanning av ytan från ett flygplan (lidar-metod).

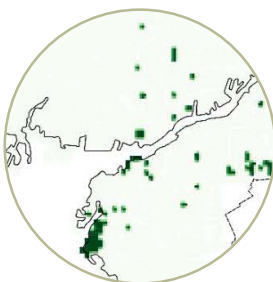
Lindberg et. al 2013.



HOTADE ARTER

Inventering av hotade fåglar, insekter, växter och träd. Underlag från inventeringar i artportalen.

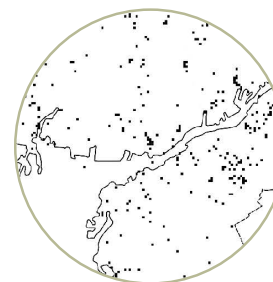
Park och Naturförvaltningen.



BLOMNING

Yta för blommande växter. Framtaget från stadens sociotopkarta. Värdena har tagits fram genom platsbesök.

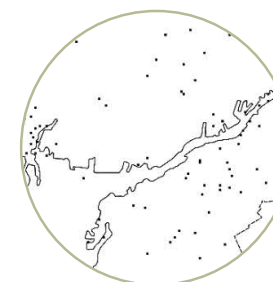
Park och Naturförvaltningen, 2006.



BIODIVERSITET

Inventering av fåglar, insekter, växter och träd. Underlag från inventeringar i artportalen.

Park och Naturförvaltningen.



ANTAL SÅNGFÅGLAR

Bedömt antal sångfåglar i ett område. Underlag från inventeringar i artportalen.

Park och Naturförvaltningen 2006.

VÄRDEN FÖR KARTLAGDA EKOSYSTEMTJÄNSTER

<u>EKOSYSTEMTJÄNST</u>	<u>STEG 1. INDIKATORER</u>	<u>STEG 2. FUNKTION</u>	<u>STEG 3. EKOSYSTEMTJÄNST</u>	<u>STEG 4. UPPLEVT VÄRDE</u>	<u>STEG 5. TOTALT VÄRDE</u>
Pollinering	Blomning Odlingsytor	2 2	steg 1 x steg 2	3,8	 Redovisas i GIS-kartor
Vindreduktion	Lövtäckningsindex	2	steg 1 x steg 2	3,8	
Reglering av vatten	Lövtäckningsindex Martäckningsdata	1 2	steg 1 x steg 2	4,2	
Reglering av buller	Lövtäckningsindex	1	steg 1 x steg 2	3,7	
Reglering av lokalklimat	Lövtäckningsindex	3	steg 1 x steg 2	3,8	
Luftrening	Lövtäckningsindex	2	steg 1 x steg 2	4,6	
Rening av vatten	Lövtäckningsindex	1	steg 1 x steg 2	4,6	
Matförsörjning	Odling	1	steg 1 x steg 2	4,1	
Mentalt välbefinnande	Biodiversitet Sångfåglar Krontäckning	2 2 2	steg 1 x steg 2	4,1 & 4,4	
Estetik	Biodiversitet	2	steg 1 x steg 2	4,0	
Livsmiljöer	Hotade arter	3	steg 1 x steg 2	4,1	

4. Användning av planeringsunderlaget

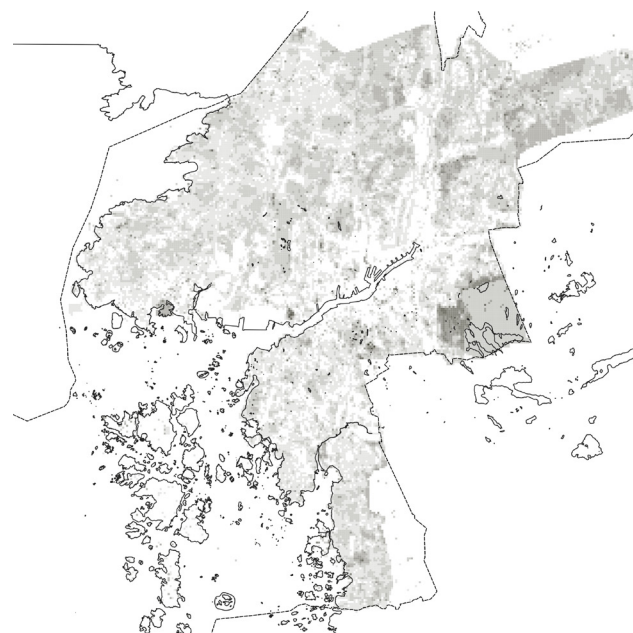
IDENTIFIERING, BEDÖMNING OCH VERKSTÄLLANDE AV PLANERING FÖR EKOSYSTEMTJÄNSTER

För att planera för att stärka ekosystemtjänster behövs en förståelse för deras funktion, hur de påverkar varandra och hur de påverkas av andra åtgärder. Den sista delen av planeringsunderlaget är en vägledning till hur de beskrivna ekosystemtjänsternas förutsättningar kan identifieras, bedömas och planeras för. Här beskrivs vilka underlag som finns tillgängliga, samt förslag på undersökningar och bedömningar som kan behöva göras för att förstå de olika ekosystemtjänsternas värde.

I GIS-lagren för de elva ekosystemtjänster som kartlagts enligt VEKST-metoden visas respektive tjänst totalvärde i 100 x 100m stora områden. Ett högt värde innebär att området antagligen är viktigt för den enskilda ekosystemtjänsten. Utöver de individuella kartorna finns ett kartmaterial som visar det totala värdet på alla kartlagda ekosystemtjänsterna. Med hjälp av de kartorna går det att utläsa var ett stort antal ekosystemtjänster med högt värde finns, och var de inte finns. För de ekosystemtjänster som inte kartlagts enligt VEKST-modellen finns förslag på hur deras förutsättningar kan identifieras, bedömas och verkställas i planering.



TOTALT VÄRDE PÅ KARTLAGDA EKOSYSTEMTJÄNSTER I GÖTEBORG



Exempelbild från GIS-kartan

Totalvärde på kartlagda ekosystemtjänster

Totalvärde 1 - 3 (lågt)	Totalvärde 8 - 11 (medel)
Totalvärde 3 - 5 (lågt)	Totalvärde 11 - 14 (høgt)
Totalvärde 5 - 8 (medel)	Totalvärde 14 - 17 (høgt)
Ingen information, eller inget värde.	

BESKRIVNING

Utifrån VEKST-modellens värdering av ekosystemtjänster finns i GIS-systemet en kartbild som visar de elva kartlagda ekosystemtjänsternas sammanlagda värde i hela Göteborg. Genom att lägga samman de enskilda värdena från ekosystemtjänsterna ges en totalvärde mellan ca 1 till 17 i områden som är 100 gånger 100 meter stora. Kartbilden ger en översikt över områden som har ett stort antal ekosystemtjänster, eller områden vars ekosystemtjänster bidrar med stort värde. Kartbilden visar var det saknas ekosystemtjänster i staden, och var det finns en stor andel som behöver bevakas. De vita rutorna i kartbilden är områden där underlag saknas eller där det inte finns något värde.

Kartbilden visar inte värdet hos de ekosystemtjänster som inte kartlagts inom VEKST-modellen. Det innebär att områden som enligt kartan har ett lågt värde kan ha ett høgt värde för ekosystemtjänster som inte kartlagts. Kartbilden ger en grundförståelse för ekosystemtjänster i Göteborg, exempelvis går det att utläsa att Delsjöområdet och Lärjeåns dalgång har høga värden. Däremot saknas data som berör vatten, vilket innebär att Göta älv har ett lägre värde än det haft om fler ekosystemtjänster hade kartlagts.

TOLKNING AV KARTAN

Områden kan kategoriseras som att de har ett lågt, mellan eller høgt totalvärde av ekosystemtjänster.

Ett lågt värde totalvärde innebär att området saknar många viktiga ekosystemtjänster, och utgångspunkten för planeringsarbetet bör vara att identifiera vilka ekosystemtjänster som kan tillföras, och hur de kan stötta befintliga tjänster.

I områden på mitten av skalan kan det finnas en stor del av några få ekosystemtjänster, eller ett medelvärde av många. Här behöver ytterligare analyser utföras för att kartlägga vilka vilka ekosystemtjänster som finns i ett område och åtgärder för att bevara befintliga och föra in nya tjänster bör bli utgångspunkter för planeringsarbetet.

Där det finns høga totalvärden existerar det många viktiga ekosystemtjänster. I de områdena är det viktigt att beakta och planera för bevarande eller stärkning av de ekosystemtjänsterna. Grundlig identifiering av ekosystemtjänsterna i området och deras förutsättningar krävs för att de ska kunna bevakas och stärkas.

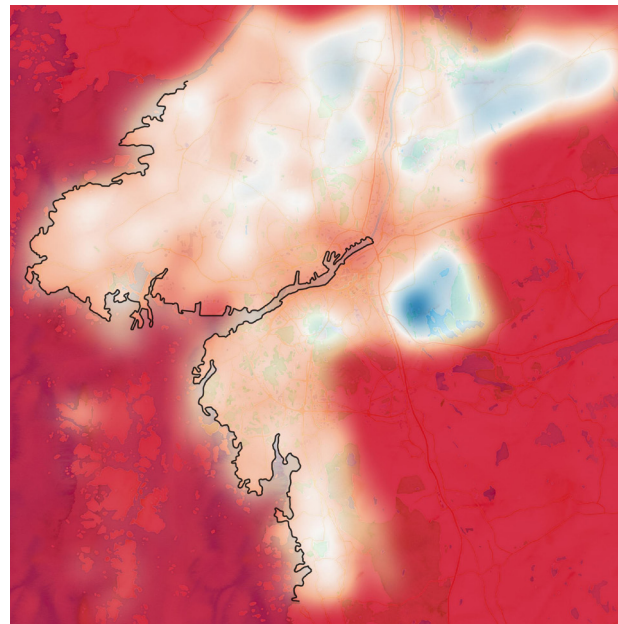
TOTAL INTENSITET AV KARTLAGDA EKOSYSTEMTJÄNSTER I GÖTEBORG

BESKRIVNING

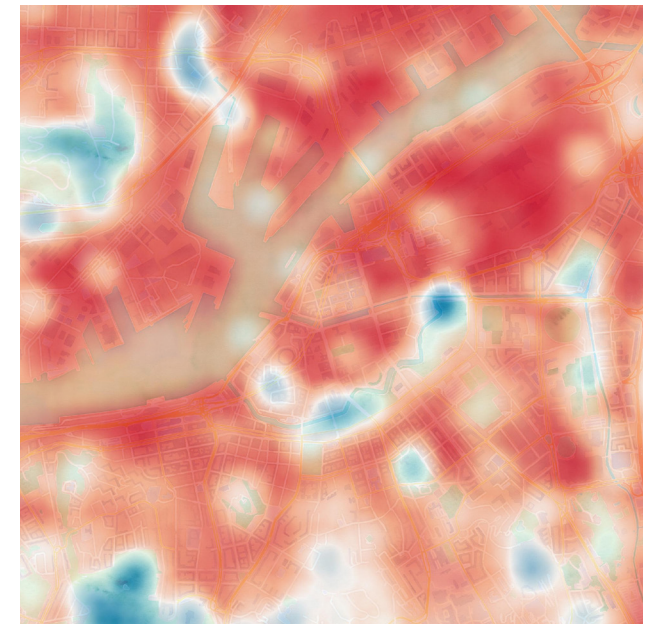
Utöver materialet med det totala sammanvägda värdet på de kartlagda ekosystemtjänsterna finns det material som visar intensiteten på ekosystemtjänster. De skiljer sig genom att intensiteten är ett relativt värde, och baseras på intensiteten i kringliggande område. Beroende på områdets utsnitt kommer olika tjänster bli tydliga. I ett litet planområde kan intensitetskartan tydliggöra i vilka delar av området som många viktiga ekosystemtjänster förekommer. Kartan visar stora kontraster mellan höga och låga värden, men värden däremellan existerar. Exempelvis får Änggården ett relativt lågt värde eftersom Mölndal inte ingår i GIS-underlaget.

TOLKNING AV KARTAN

Intensitetskartan kan användas för att hitta platser med högt skyddsvärde, där många viktiga ekosystemtjänster finns. Den kan också användas för tydliggöra platser med få ekosystemtjänster, så det i sin tur kan vara aktuellt att tillföra nya. I övrigt kan kartan tolkas på samma sätt som totalvärdeskartan.



Intensitet av ekosystemtjänster i hela Göteborg



*Intensitet av ekosystemtjänster i centrala Göteborg.
Fler områden syns i den mindre skalan.*

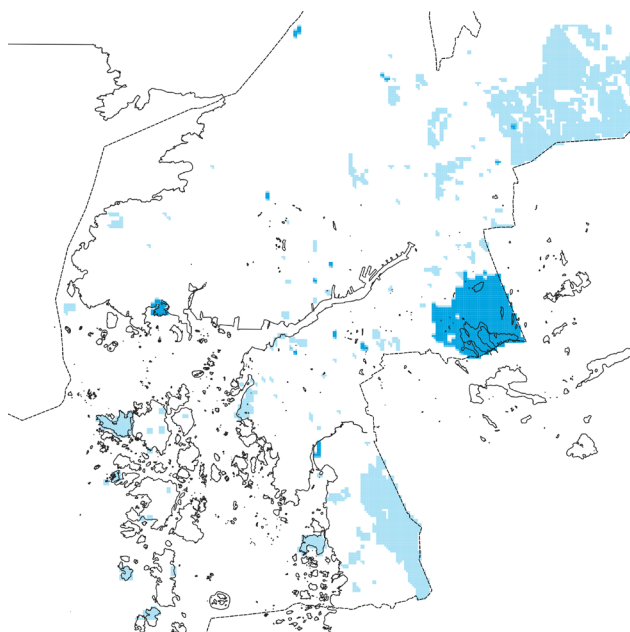
Låg intensitet

Hög intensitet





POLLINERING



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på pollinerings tjänster. Indikatorn är antalet blommande växter och odlingsytor. För förklaring av hur värdena togs fram, se del 3 av planeringsunderlaget.

Värde på pollinering

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.

BESKRIVNING

Värdekartan för pollinering utifrån VEKST utgår från antalet blommande växter och ytor för odlingar i Göteborg som indikatorer på hur omfattande pollinerande ekosystemtjänster är i olika områden i Göteborg. Kartan visar det totala värdet på pollinerings tjänster i ett givet område.

IDENTIFIERA

GIS-kartan ger en första översikt över förekomsten av pollinerings tjänster. Kartan i GIS är det underlag som finns i dag, och kan utgöra en vägledning. För att på djupet identifiera en ekosystemtjänsts värde i ett område, och i förlängningen bedöma åtgärder, behövs sannolikt fler undersökningar göras. Följande undersökningar kan göras:

- En artinventering av pollinatörer
- En inventering av habitat för pollinatörer (både boplatser och födosök)
- Fler övriga naturvärdesinventeringar
- Titta på jordbruksstatistik, exempelvis från statens jordbruksverk (SJV)
- Genomföra en konnektivitetsanalys för pollinatörer

BEDÖMA

För att bedöma hur pollinering ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Verktøy för verkställande av bedömningen ser olika ut för olika projekt. Exempel på verkställande för översiktsplan är att se över habitatförordning för pollinatörer och skydda lämpliga habitat. På detaljplanenivå kan skötselavtal för parkmiljöer formuleras och egenskapsbestämmelser i planerna skydda habitat för pollinatörer. Utöver det kan åtgärder för att skapa nya habitat tas till i samverkan med byggherrar och förvaltare. Förslag på åtgärder:

- Identifiera lämpliga platser för bikupor.
- Tillskapa platser för värdväxter och andra värdmiljöer.
- Skapa förutsättningar för olika typer av pollinatörer.

VINDREDUKTION



BESKRIVNING

Värderingen av hur stor del vindreduktion som växtlighet i Göteborg bidrar med är baserat på lövtäckningsindex som indikator. Det innebär att värderingen bygger på hur stor del av markytan som är täckt av lövbärande växter. Kartan visar det totala värdet på vindreducerande effekter från växter i ett givet område. Ett skyddat vindklimat är viktigt för många växter och djur, men också för en bra klimatkomfort för människor.

IDENTIFIERA

GIS-kartan ger en första översikt av hur mycket växtlighet som hindrar starka vindar som finns i ett område. För att på djupet identifiera en ekosystemtjänsts värde i ett område, och i förlängningen bedöma åtgärder, behöver sannolikt fler undersökningar göras. Exempel på sådana undersökningar:

- Inventering av bebyggda delar som utgör vindreduktion respektive vindökning, så som vindtunnlar.
- Klimatrapporter, från exempelvis FNs klimatpanel IPCC, som kan visa framtida potentiella klimatförändringar
- Lokalklimatanalyser
- Topografiska kartor
- Intervjuer om hur vindmiljön upplevs

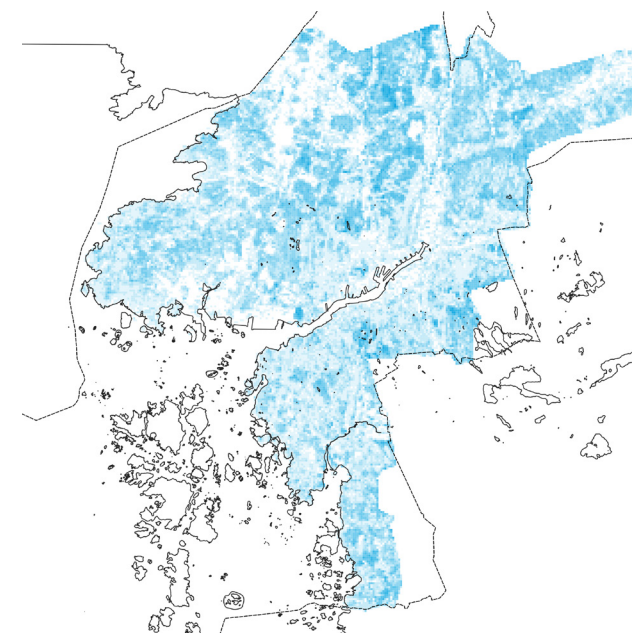
BEDÖMA

För att bedöma hur vindreduktion ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ Skapas
- ☐ Skyddas
- ☐ Stärkas
- ☐ Kompenseras för

VERKSTÄLLA

Verktyg för verkställande av bedömningen ser olika ut för olika projekt. Exempel på verkställande för översiktsplan är att se över stora vindkorridorer och utsatta områden, där utökat vindskydd kan vara lämpligt. I fördjupad översiktsplan och program bör viktig växtlighet kartläggas och skyddas, och potentiellt vindutsatta områden identifieras. Vid detaljplan bör viktiga stadsmiljöer så som lekplatser och torg skyddas och trädtrader för att skydda gående och cyklister tillföras.



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på vindskydd. Indikatorn är lövtäckningsindex. För förklaring av hur värdena togs fram, se del 3 av planeringsunderlaget.

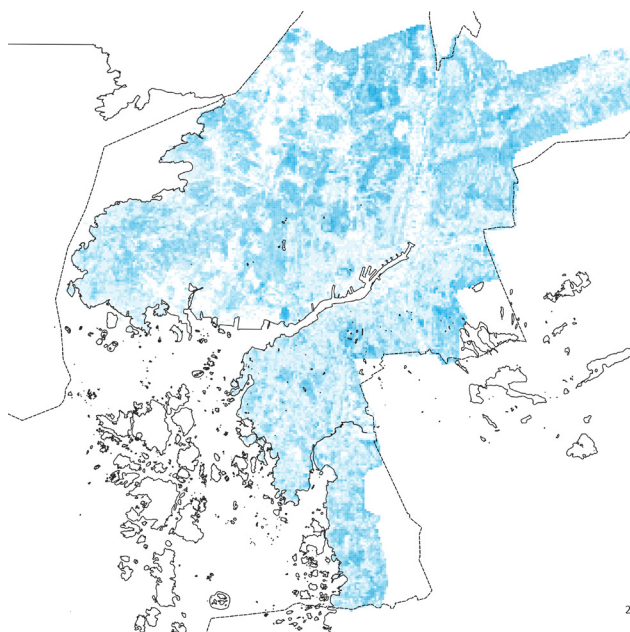
Värde på vindreduktion

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.



REGLERING AV VATTEN



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på reglering av vatten. Indikatorena är typ av marktäckning och lövtäckningsindex. För förklaring av hur värdena togs fram, se del 3 av planeringsunderlaget.

Värde på reglering av vatten

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.

BESKRIVNING

Värdekartan för reglering av dagvatten kartlagt enligt VEKST använder typ av marktäckning och lövtäckningsindex i Göteborg som indikatorer. Kartan visar det totala värdet för en del av den potentiella regleringen av dagvatten i ett givet område.

IDENTIFIERA

GIS-kartan ger en första översikt över område där grönska kan spela en stor roll för regleringen och fördröjning av dagvatten. För att kunna identifiera andra faktorer som reglerar vattenflöden, och i förlängningen bedöma åtgärder, behöver sannolikt fler undersökningar göras. Exempel på sådana undersökningar är:

- Andel infiltrerbar mark i ett område, exempelvis med hjälp av SGUs jordartskartor
- Analys av höjdsättning för att identifiera låg- och högstråk där vatten samlas
- Dagvattenutredningar
- Nedgrävda vattendrag som kan återställas.

BEDÖMA

För att bedöma hur reglering av vatten ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Verktøy för verkställande av bedömningen ser olika ut för olika projekt. Exempel på åtgärder för dagvattenhantering:

- Peka ut lämpliga ytor för infiltration och eventuellt nya våtmarker.
- Identifiera områden på allmän platsmark där uppsamling och infiltration kan ske. Ange i plankarta.
- Planera för åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten tillsammans med fastighetsägare.
- Planlägg för så hög andel genomsläppliga ytor och gröna tak som möjligt.
- Tidig samverkan mellan de tekniska förvaltningarna, för hantering av vattenflöden.
- Undersök om grönytefaktor eller liknande redskap kan användas.

REGLERING AV BULLER

**BESKRIVNING**

Kartläggningen av förekomsten av växter som reglerar buller i Göteborg använder lövtäckningsindex som indikator. Reglering av buller sker inte endast genom lövbärande växter, men kartan kan ge en indikation om var de spelar större roll. Växter kan framförallt visuellt minska den negativa upplevelsen av buller, och stora grönområden kan ge stor påverkan.

IDENTIFIERA

Värderingskartan visar på områden där förekomsten av lövbärande gröna växter är stor. I de områdena har växterna sannolikt en påverkan på hur buller upplevs. För att identifiera förutsättningar för bullerreglerande tjänster kan följande undersökningar göras:

- Sammanställ var buller finns med hjälp av bullerkartor
- Identifiera stora områden med växtlighet som kan minska bullerupplevelsen.

BEDÖMA

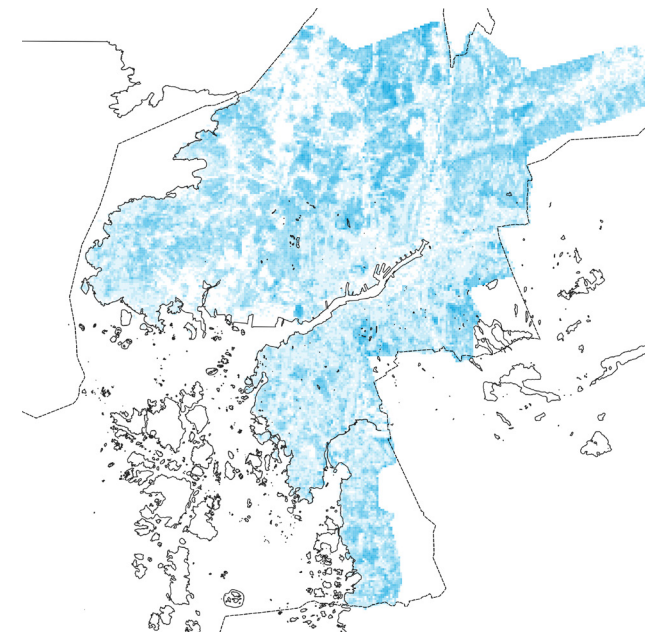
För att bedöma hur reglering av buller ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Buller kan hanteras i översiktsplan genom att potentiella konflikter mellan bullerkällor och utvecklingsområden kartläggs. I detaljplan kan:

- Marklov krävas för att fälla växtlighet nära bullerkälla
- Regleras hur stor del av ex. parkeringsplatser som ska innehålla planteringar
- Ange markyta invid bullerkällor som ska innehålla växtlighet och låga ljudabsorberande murar.
- Undersök möjlighet att anlägga grönska och växtlighet på fasader.



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på reglering av buller med hjälp av gröna växter. Indikatorn är lövtäckningsindex. För förklaring av hur värdena togs fram, se del 3 av planeringsunderlaget.

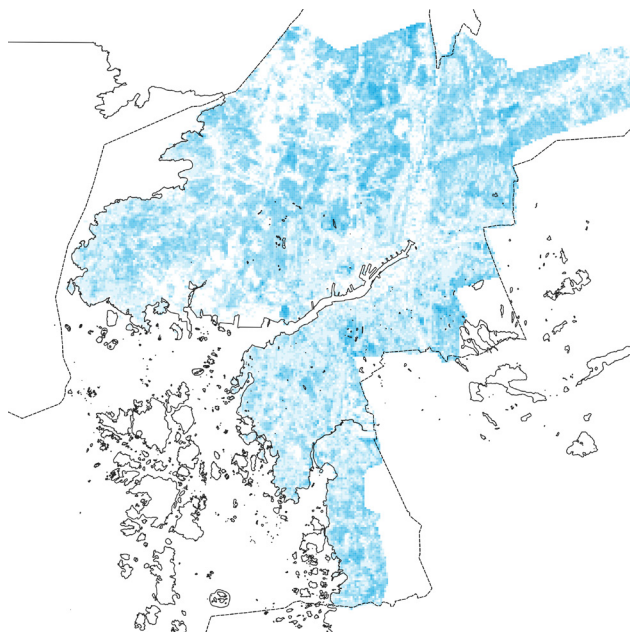
Värde på reglering av buller

- ☐ Lågt värde
- ☐ Medelvärde
- ☐ Högt värde

☐ Ingen information, eller inget värde.



REGLERING AV LOKALKLIMAT



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på reglering av lokalklimat. Indikatorena är typ av marktäckning och lövtäckningsindex. För förklaring av hur värdena togs fram, se del 3 av planeringsunderlaget.

Värde på reglering av lokalklimat

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.

BESKRIVNING

Reglering av lokalklimat är en ekosystemtjänst som bidrar till att skydda mot extrema temperaturer och luftfuktighet i ett område. Kartläggningen utgår från lövtäckningsindex, så totalvärdet visar till stor del hur många gröna växter som finns i ett område.

IDENTIFIERA

Reglering av lokalklimat styrs mycket av globala klimatförändringar. Förutom att kartlägga de lokala klimatförutsättningarna kan även följande material hjälpa till att identifiera ekosystemtjänstens förutsättningar:

- Identifiering av känsliga områden för extrema regn, stormar, värmeböljor och havsnivå etc.
- Klimatrapporter från IPCC
- Regionala och lokala handlingsplaner för klimatanpassning.
- Lokalklimatanalys
- Värmestudier som visar var det finns mycket hårdgjorda ytor med hög solinstrålning.
- Studie av topografiska kartor
- Inventering av övriga faktorer som påverkar klimat, t.ex. andelen träd, gröna väggar, gröna tak, infiltrationsbelägen mark etc.

BEDÖMA

För att bedöma hur reglering av lokalklimat ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

För verkställande av åtgärder för att reglera lokalklimat finns olika åtgärder som kan tas. I översiktsplan kan stora och viktiga grönområden skyddas, och skyddsåtgärder för att bevara dem vidtas. I detaljplan kan exempelvis följande åtgärder vidtas.

- Skydda mark och vegetation som är viktig för klimatreglering genom egenskapsbestämmelser (inklusive krav på marklov, för att hindra fällning av träd)
- Samarbeta med byggaktörer för användning av grönytefaktor, nyplantering av träd, och anläggandet eller bevarandet av infiltrationsmark.

LUFTRENING

**BESKRIVNING**

Genom luftrening kan många av de artificiella och naturliga föroreningar som finns i luften hanteras på naturligt sätt. Totalvärdeskartan för luftrening utgår lövtäckningsindex, vilket betyder att områden med många gröna växter har ett högre värde.

IDENTIFIERA

GIS-kartan ger en första översikt över områden med stor förekomst av lövbärande gröna växter, där grönska kan spela en stor roll för luftrening. För att identifiera förutsättningarna för luftrenande tjänster kan följande undersökningar göras:

- Beräkning och mätning av luftföroreningar
- Miljökvalitetsnormer (MKN) för luft
- Trafikberäkningar
- Identifiera källor till aktuella luftföroreningar
- Studie av vindriktning/vindros (SMHI)
- Inventering av element som påverkar vindriktningar, t.ex. träd, byggnader etc.
- Inventering av övriga faktorer som påverkar luftkvalitet, t.ex. andel lövträd/barrträd etc.

BEDÖMA

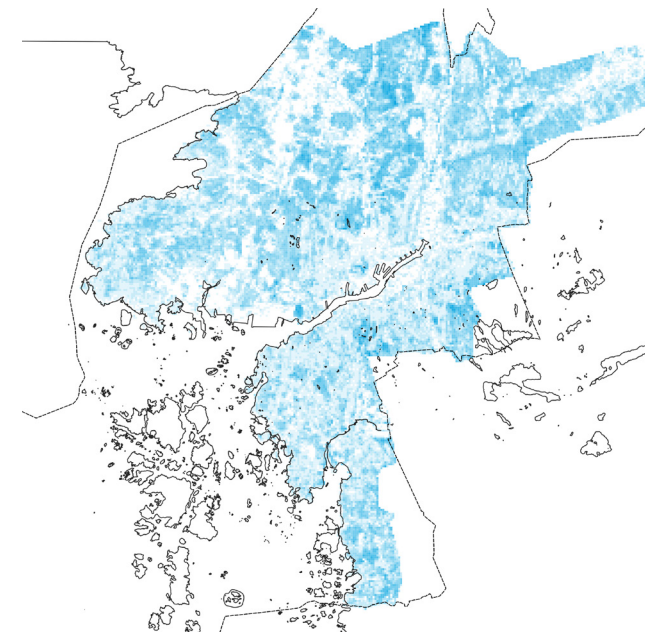
För att bedöma hur luftrening ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ Skapas
- ☐ Skyddas
- ☐ Stärkas
- ☐ Kompenseras för

VERKSTÄLLA

Exempel på verkställande för översiktsplan är att identifiera problemområden där hänsyn krävs. I detaljplan kan exempelvis följande åtgärder vidtas:

- Krav på marklov för fällande av träd nära väg, för att skydda befintlig trädridå.
- Skyddsplantering bestående av träd och buskar kan anläggas.
- Finns förutsättningar för att använda trädskärm som skydd längs en väg kan det skrivas in som en egenskapsbestämmelse eller överenskommas i dialog med markägaren.



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på luftrening. Indikatorn är lövtäckningsindex. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

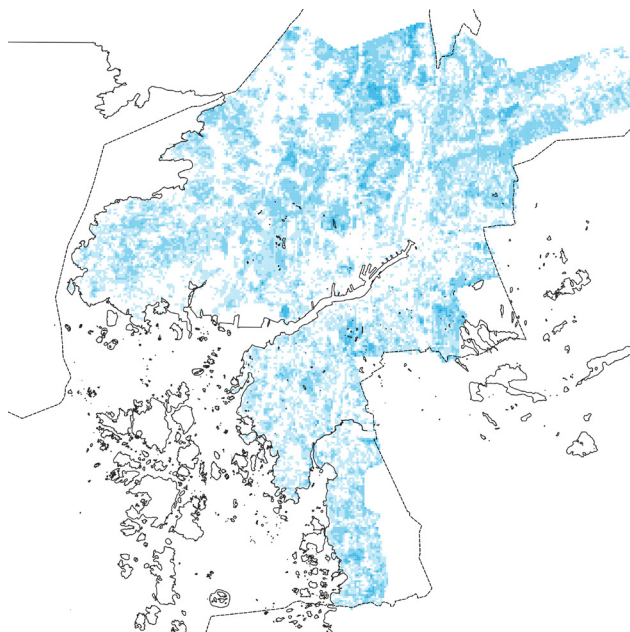
Värde på luftrening

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.



RENING AV VATTEN



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde rening av vatten, baserat på var det finns många gröna växter. Indikatorn är lövtäckningsindex. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

Värde på rening av vatten

- Lågt värde
- Medelvärde
- Högt värde

Ingen information, eller inget värde.

BESKRIVNING

Rening av vatten kan ske genom att dagvatten filtreras genom mark, antingen på mark eller genom matten ner i grundvatten. Det sker genom infiltration, och förutsätter att vattnet rör sig långsamt och kan infiltreras genom markbeläggning. I VEKST-kartläggningen har lövtäckningsindex använts som indikator för var vattenrenande ekosystemtjänster kan vara vanliga.

IDENTIFIERA

GIS-kartan visar större förekomster av lövtäckande växter i Göteborg. För att identifiera hur de vattenrenande tjänsterna i ett område fungerar kan följande utföras.

- En inventering av faktorer som bidrar med filtrering och nedbrytning av partiklar och föroreningar, te.x. infiltrerbara markbeläggningar, skelettjord, underjordiska magasin, öppna dagvattensystem, damm/våtmark etc.

BEDÖMA

För att bedöma hur reglering av lokalklimat ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

I översiktsplan kan lämpliga ytor för infiltrations diken, bäddar, våtmarker, och viktiga vattendrag markeras. I detaljplan är åtgärderna samma som de för reglering av vatten, då de har liknande förutsättningar.

Exempel är:

- Anläggning av våtmark på allmän plats
- Skapa förutsättningar för infiltrationsmark och gröna tak tillsammans med fastighetsägare
- Samarbete mellan tekniska förvaltningar för att skapa förutsättningar för infiltration.

MATFÖRSÖRJNING

**BESKRIVNING**

Värdekartan för matförsörjning är kartlagd genom VEKST och utgår från ytor för odlingar i Göteborg som indikator på hur omfattande matförsörjning är i olika områden i Göteborg. Kartan visar det totala värdet på matförsörjningstjänster i ett givet område.

IDENTIFIERA

GIS-kartan ger en första översikt över förekomsten av ytor för odling. För att på djupet identifiera värde och behovet av matförsörjningstjänster i ett område kan följande frågor besvaras:

- Finns det produktion av livsmedel som konsumeras lokalt i kommunen, eller finns förutsättning för detta?
- Vilken odlingsbar mark är särskilt bevarandevärd (t.ex. särskilt bördig mark)? Finns outnyttjad mark som kan tas i anspråk för matproduktion?
- Var finns möjlighet till stadsodling, fiske samt svamp- och bärplockning?
- Vilka synergieffekter skulle odlingsplatser och andra grönytor ge?

BEDÖMA

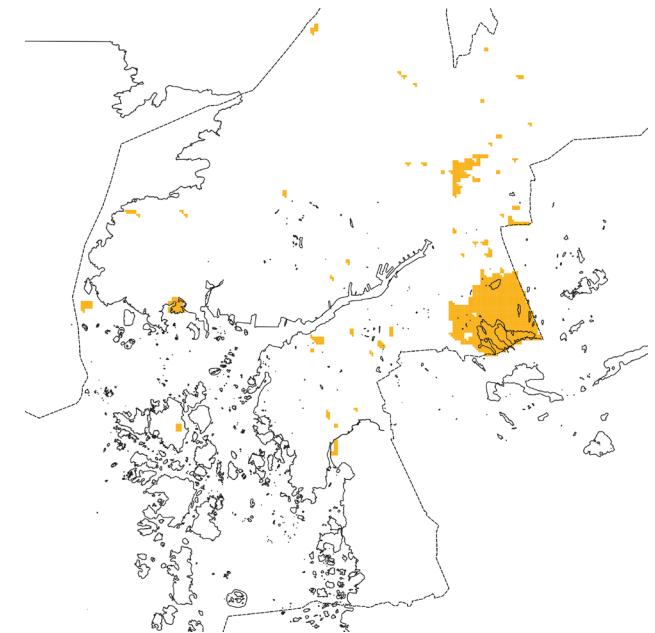
För att bedöma hur matförsörjning ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Exempel på verkställande för översiktsplan är att reglera jordbruksmark och peka ut särskilt värdefull jordbruksmark. I detaljplan kan exempelvis följande åtgärder vidtas:

- Begränsa andelen hårdgjord mark.
- För dialog med byggherrar/fastighetsägare för att skapa platser för odling (trädgårds- eller koloniodling).
- Avsätt mark i planen med syfte att användas för odling.
- Planera för stadsodling i dialog med fastighetsägare.



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på matförsörjning. Indikatorn är odlingsytor. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

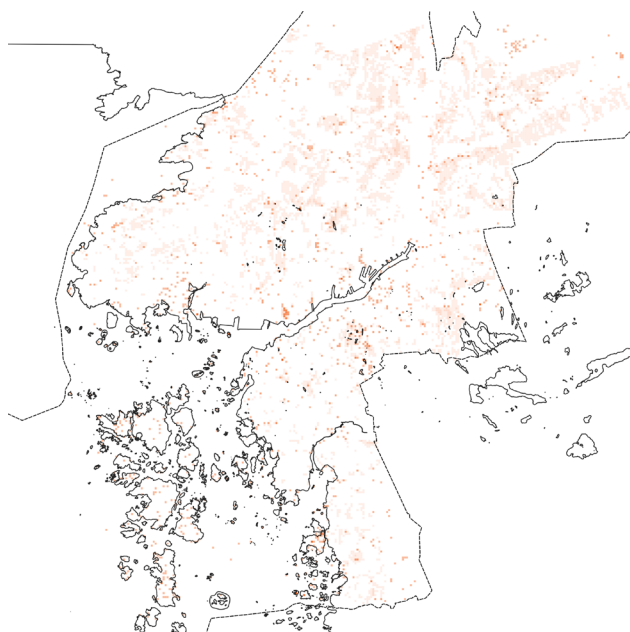
Värde på matförsörjning

Område med odling

Ingen information, eller inget värde.



MENTALT VÄLBEFINNANDE



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på pollinerings-tjänster. Indikatorn är antalet blommande växter och odlingsytor. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

Värde på kartlagt mentalt välbefinnande.

- | | |
|--|---|
| Lågt värde | Ingen information, eller inget värde. |
| Medelvärde | |
| Högt värde | |

BESKRIVNING

Att befinna sig i grönska och natur har positiva hälsoeffekter för många människor. Kartläggningen av mentalt välbefinnande i VEKST-modellen utgår från tre indikatorer; biodiversitet, antalet sångfåglar och krontäckning. Indikatorerna pekar på var i Göteborg det finns en stor koncentration av grönområden och många olika djur- och växtarter.

IDENTIFIERA

Mentalt välbefinnande som ekosystemtjänst handlar om möjligheten att vara i naturen, men också om hur naturmiljöer ser ut och fungerar. Exempel på undersökningar för att identifiera ekosystemtjänsten är:

- Identifiera miljöer med positiva, naturliga ljudupplevelser, exempelvis från vattendrag och fågelsång.
- Hur tillgängliga är naturmiljöer? Finns naturrum, utsiktsplatser och liknande tillgängligt?
- Hur ser stråk och kopplingar till naturmiljöer ut?
- Finns det gemensamma trädgårdar eller liknande?

Underlag: Landskapsanalys, platsbesök, sociotopkartor, parkprogram, dialoger eller enkäter med medborgare och föreningar.

BEDÖMA

För att bedöma hur mentalt välbefinnande ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

I översiktsplan och program bör det eftersträvas att ha en variation av grönområden och naturområden. Riktlinjer för hur boendeområden ska ha tillgång till grönområden är också lämpligt, gärna med rekommenderade avstånd. Viktiga rekreativa platser bör pekas ut. I detaljplan kan tomter eller allmänna platser skyddas, och kvartersmark kan planeras för exempelvis odling eller friluftsliv. Det går även att planera för att tillgängliggöra naturområden med gångbanor och annan kommunikation.

ESTETIK

**BESKRIVNING**

Estetik är en ekosystemtjänst som är kopplad till en plats visuella identitet och hur den upplevs. I VEKST-modellen har estetik kartlagts med hjälp av biodiversitet som indikator, och visar därmed på områden i Göteborg där många olika djur- och växtarter finns att hitta. Kartan kan utgöra ett underlag för att tolka om ett planområde har viktiga estetiska naturvärden som ska skyddas, eller om det kan behöva tillföras nya.

IDENTIFIERA

Estetik som ekosystemtjänst kan med fördel kopplas ihop med ekosystemtjänsten kulturarv och identitet, för att skapa en bredare förståelse för vilken påverkan ett områdes ekologiska värden har på de människor som befinner sig där. Exempel på metoder för att identifiera ekosystemtjänstens förutsättningar:

- Identifiera specifika växter eller djur som förknippas med ett område.
- Finns det platser med särskilt stor kulturell betydelse, eller som uppskattas av människor, så som pelarsalar eller platser med utsikt?
- Finns det sammanhängande gröna stråk och inslag av växtlighet och djurliv?

Underlag: Landskapsanalys, platsbesök, sociotopkartor, dialog med medborgare, föreningar och andra verksamheter.

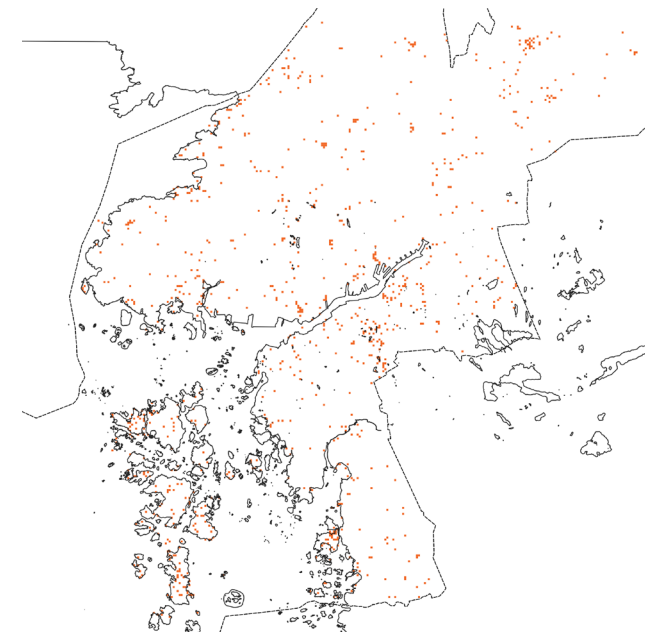
BEDÖMA

För att bedöma hur matförsörjning ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

I arbete med översiktsplan kan platser med särskild kulturell betydelse identifieras och pekas ut, och planer för hur de ska stärkas bör pekas ut. Likt för mentalt välbefinnande bör en variation av växtlighet eftersträvas i kommande planering. I detaljplanearbete kan viktiga platser tas omhand med skyddsbestämmelser, och enskilda träd skyddas med bestämmelser samt krav på marklov. Estetik är en ekosystemtjänst som bör förstås tillsammans med andra kulturella ekosystemtjänster och rumsliga aspekter för att skapa ett gemensamt och övergripande bild.



Kartan visar totalvärde för Estetik i Göteborg. Indikatorn är antalet biodiversitet, så områden med stor artrikedom får högt värde. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

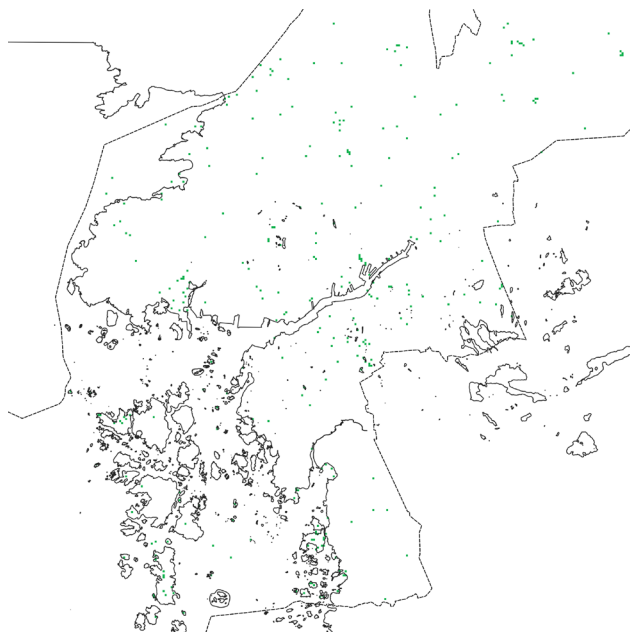
Värde på estetik

■ Område med kartlagt estetiskt värde

Ingen information, eller inget värde.



LIVSMILJÖER



Exempelbild från GIS-kartan som visar totalvärde på viktiga livsmiljöer. Indikatorn är hotade arter, så kartan visar var det finns livsmiljöer för de arterna. För fullständig härledning till ingångsvärden, se sidan 16.

Värde på livsmiljöer.

■ Område där viktiga livsmiljöer finns

Ingen information, eller inget värde.

BESKRIVNING

Djur och växter behöver livsmiljöer för sin fortplantning, spridning och för kunna hitta mat. Olika arter har olika krav, men gemensamt är att städer behöver främja livsmiljöer för ett stort urval av arter. Livsmiljöer är i kartlagda genom VEKST med antalet hotade arter i ett område som indikator. Det innebär att GIS-kartan visar områden där det finns arter med känsliga livsmiljöer, så hänsyn till dem bör tas vid planering i sådana områden.

IDENTIFIERA

I kartan syns var det finns arter med hotade livsmiljöer. För att få en översyn över djur och växters livsmiljöer kan följande metoder användas:

- Artinventeringar
- Kartläggning av naturtyper i kommunen? Vilka är känsliga och vilka är hotade?
- Vilka naturtyper skulle behöva tillföras?
- Vilka spridningsvägar finns?
- Var finns hög biologisk mångfald?

Underlag: Översiktsplan, naturvårdsplaner, artinventeringar, biotopkartor, mark och miljöundersökningar

BEDÖMA

För att bedöma hur livsmiljöer ska hanteras bör projektet besluta om tjänsten ska

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

I översiktsplan kan livsmiljöer skyddas eller skapas genom att viktiga naturtyper pekas ut, och områden där fördjupade naturinventeringar behövs. Naturstråk behöver identifieras och svaga kopplingar stärkas. I detaljplan kan

- Specifika träd och naturelement, som är viktiga livsmiljöer, skyddas.
- Skydda viktiga habitat, så som äng, våtmark och allér.
- Planlägg värdefulla områden som park, natur eller vattenområde.

STÖDJANDE EKOSYSTEMTJÄNSTER SOM INTE KARTLAGTS MED VEKST-METODEN

**Biologisk mångfald**

Variationsrikedom inom arter, mellan arter och av ekosystem möjliggör anpassning och ger motståndskraft.

IDENTIFIERA

- Områden inom området som har hög biologisk mångfald.
 - Vilka nyckelarter/ hotade arter finns i området?
 - Vilken mångfald passar området?
- Underlag från: Naturvårdsplaner, grön/blåplan, artinventeringar, GIS-inventeringar, lokal eller regional flora.

BEDÖMA

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Vid ÖP: Markera områden med stor mångfald, var fördjupade inventeringar behövs och områden där mångfalden bör stärkas. Vid DP: Planlägg markerade områden som natur eller dyl. Använd bestämmelser för vegetation för viktiga natuirtyper. Skydda viktig mark och vegetation genom egenskapsbestämmelser.

**Ekologiskt samspel**

Samspel mellan två eller flera arter bidrar till ekosystemfunktioner.

- Identifiera spridningsvägar/barriärer för spridning av växter och djur.
- Kartlägg om spridningsvägarna gör det möjligt för arter att förflytta sig.
- Stäm av om kärnområden och kopplingar finns kartlagda.

Underlag: Översiktsplan, naturvårdsplaner, biotopkartor, grön/blåplan. Samspel sker både på en viss plats och mellan olika arter.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid ÖP: Bevara och stärk viktiga länkar, och stärk svaga. Jämför med grannkommunernas länkar. Stärk kopplingar till isolerade områden.

Vid DP: Skydda specifika och värdefulla naturelement, exempelvis gamla träd eller vandringsvägar för fisk.

**Naturliga kretslopp**

Ekosystemen möjliggör kretslopp av vatten, kol och näringsämnen som kväve och fosfor.

- Utreda om mängden av ämnen som tillförs området är ungefär lika med den mängd som försvinner från området (massbalans).
- Underlag: Massbalans av ämne.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid DP: Skapa förutsättningar för ett balanserat flöde in och ut av mineral och ämnen.

**Jordmånsbildning**

Ekosystemens organismer bryter ned material på och i marken och frigör näringsämnen.

- Identifiera särskilt bördig jord och dess användning.
 - Vilka föroreningsrisker finns i området?
 - Hur ser dagvattenhanteringen i området ut? Klarar den av föroreningar?
- Underlag: Mark- och miljöundersökningar, historiska kartor, GIS-data från jordbruksverket.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid ÖP: Markera de bördigaste jordarna som odling, naturmark eller för djurhållning.

Vid DP: Planlägg en del av bördig jord för odling, eller skydda dem från bebyggelse. Skapa förutsättningar för kompostering och kretslopp av organiskt material.

REGLERANDE EKOSYSTEMTJÄNSTER SOM INTE KARTLAGTS MED VEKST-METODEN



Skydd mot extremväder

Gronska och natur förebygger och skyddar mot extremväder som storm, höga vågor, översvämning, skyfall, skred och torka.

IDENTIFIERA

- Identifiera områden som är känsliga för extrema regn, stormar, värmeböljor och havsnivåhöjningar.
 - Utreda vilka konsekvenser extremväder kan medföra.
- Underlag: Klimatrapporter (IPCC), regionala/lokala handlingsplaner för klimatanpassning, lokalklimatanalyser, värmestudier.

BEDÖMA

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ Skapas
- ☐ Skyddas
- ☐ Stärkas
- ☐ Kompenseras för

VERKSTÄLLA

Vid ÖP: Markera riskområden med långsiktiga skyddszoner.
Vid DP: Ge egenskapsbestämmelser om mark och vegetation som är viktig för skydd mot extremväder. Kräv åtgärder i samband med markanvisning/ exploateringsavtal (tex grönytefaktor).



Erosionsskydd

Växternas rötter på land och i vatten binder jord och sediment. Blad och grenar skyddar jorden från att sköljas bort.

- Identifiera områden som är känsliga för erosion, samt värdefulla växter och träd för erosionskydd.
- Underlag: Modeller kan ge ungerfärliga siffror för erosionens omfattning.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ Skapas
- ☐ Skyddas
- ☐ Stärkas
- ☐ Kompenseras för

Vid DP: Ge egenskapsbestämmelser om mark och vegetation som är viktiga för erosionskydd.



Reglering av skadedjur och skadeväxter

Djur och andra organismer kan reglera och minska mängden skadedjur, skadeväxter och sjukdomsbärare.

- Identifiera habitat för naturligt förekommande fiender till vanliga skadedjur.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ Skapas
- ☐ Skyddas
- ☐ Stärkas
- ☐ Kompenseras för

Vid DP: Ge plats för och anlägg habitat för naturliga fiender till skadedjur, exempelvis häckningsplats.

KULTURELLA EKOSYSTEMTJÄNSTER SOM INTE KARTLAGTS MED VEKST-METODEN

**Fysisk hälsa**

Grönska och natur gynnar fysisk aktivitet som motion, lek och friluftsliv.

IDENTIFIERA

- Identifiera viktiga motionsstråk och anläggningar för motion/träning.
- Identifiera sammanhängande gröna/blå inom eller intill planområdet.
- Utredda hur tillgängliga grönområdena är för olika befolkningsgrupper.

Underlag: Sociotopkarta, parkprogram eller motsvarande dokumentation av grönområden, medborgardialog, analyser av invånarnas rörelsevanor.

BEDÖMA

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

VERKSTÄLLA

Vid ÖP: Skapa en variation av grönområden för att gynna olika typer av aktiviteter. Ta fram riktlinjer för boendes tillgång till grönyta (tex max 300 meter till en park större än 2 ha).
Vid DP: Utformning av allmän platsmark så att de innehåller gångvägar, GC-vägar och motions slingor. .

**Kunskap och inspiration**

Grönska och natur kan ge inspiration, kunskap och öka förståelse för ekosystemens samband och betydelse för människan.

- Utredda om det finns eventuella guidad naturvisning för allmänheten.
- Identifiera målpunkterna för skolutflykter.
- Identifiera om det finns träd att klättra i, blommor att plocka eller insektsbon att upptäcka.

Underlag: Platsbesök med skola och park- och mijöförvaltning, medborgardialog, dialog med naturskyddsförening, sociotopkarta.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid ÖP: Markera område som används för naturpedagogik, öven odling, naturum, koloniträdgårdar, mm.
Vid DP: Säkra tillgängligheten från skolor/ förskolor till gröna område genom gatuomformning.

**Social interaktion**

Grönska och natur erbjuder mötesplatser för människor av olika bakgrund och åldrar.

- Identifiera om det finns eller om det kan skapas grönska ihopkopplat med mötesplatser.
- Utredda om grön/blåstrukturer är sammankopplade med områdets mötesplatser.

Underlag: Platsbesök , space-syntaxanalys, medborgardialog.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid ÖP: Markera viktiga mötesplatser och viktiga blå/grönstråk samt riktlinjer.
Vid DP: Samordna lokalisering av lekplatser, service, hållplatser, torg med grönytor. Planera markanvändning av allmän platsmark i förhållande till de stråk människor rör sig i.

**Kulturarv och identitet**

Grönska och natur skapar attraktiva miljöer, bidrar till den lokala identiteten och är en del av kulturarvet.

- Identifiera särskilda naturelement (landscapsdjur/ blomma/ platser) eller andra arter, platser eller naturtyper som är viktiga i området.
- Identifiera möjligheten att skapa platser med särskild kulturell eller religiös betydelse.

Underlag: Platsbesök med park- och mijöförvaltning, medborgardialog.

Besluta om ekosystemtjänsten ska:

- ☐ **Skapas**
- ☐ **Skyddas**
- ☐ **Stärkas**
- ☐ **Kompenseras för**

Vid ÖP: Markera platser med särskilt kulturell eller religiös betydelse samt hur de kan tillgängliggöras.
Vid DP: Säkra viktiga platser eller element med skyddsbestämmelser.

FÖRSÖRJANDE EKOSYSTEMTJÄNSTER SOM INTE KARTLAGTS MED VEKST-METODEN

	IDENTIFIERA	BEDÖMA	VERKSTÄLLA
 Vattenförsörjning Ekosystemen lagrar, renar och reglerar tillgången till vatten för dricksvatten, bevattning av grödor och andra ändamål.	- Kartlägg naturområden som är viktiga för dricksvattenproduktionen. - Utred om exploatering kan påverka kvaliteten eller nivån på grundvattnet. - Utred om eventuella vattenskyddsområden är tillräckliga på långt sikt. Underlag: Dagvattenutredning, kommunens VA-plan, länsstyrelsens skyddsområden och skyddsföreskrifter. Grundvattenkartor eller hydrologiska kartor.	Besluta om ekosystemtjänsten ska: ☐ Skapas ☐ Skyddas ☐ Stärkas ☐ Kompenseras för	Vid ÖP: Säkerställ hantering av områden för skyddsvattentäkt. Initiera dialog med relevanta parter, exempelvis VA-huvudman. Vid DP: Egenskapsbestämmelser för byggnadsteknik såsom lägsta schaktningsnivå, största djup i meter eller lägsta nivå för dränerande ingrepp ska användas.
 Råvaror Växter och djur ger oss råvaror och material som virke, läder, biokemikalier och gödsel.	- Undersök hanteringen av kommunägda skogar. Tas råvaran omhand? - Identifiera om möjligheter för annan typ av produktion finns (ex skogsråvara, matproduktion). - Är skogar värdefulla för flera ekosystemtjänster (ex rekreativa värden)? Underlag: Dialog med lokala hantverkare, skolor, markägare.	Besluta om ekosystemtjänsten ska: ☐ Skapas ☐ Skyddas ☐ Stärkas ☐ Kompenseras för	Vid ÖP: Identifiera och påvisa tillgången och behovet av biobränslen. Eftersträva en förvaltning av skogarna som balanserar mellan produktion och övriga ekosystemtjänster. Vid DP: Eftersträva skapandet av platser för lokal handel och marknad.
 Energi Ved, grödor och biologiska restprodukter kan ge oss värme och energi genom tex. biogas.	- Identifiera potentialen för bioenergi - Utred om det finns bioenergiressurser inom planområdet Underlag: Konsultation med experter.	Besluta om ekosystemtjänsten ska: ☐ Skapas ☐ Skyddas ☐ Stärkas ☐ Kompenseras för	Vid ÖP: Markera tillgång till och behov av biobränsle och riktlinjer. Vid DP: Dialog med teknisk förvaltning, miljöförvaltning och energibolag.

5. Vill du veta mer?

FÖRDJUPANDE LÄSNING

För fördjupande läsning om ekosystemtjänster och hur de kan planeras för rekommenderas följande projekt:

- C/O City är ett forskningsamarbete och metodik som är utgångspunkten för mycket av den här rapporten. För fördjupande läsning om ekosystemtjänster och metod hänvisas till rapporten "Ekosystemtjänster i stadsplanering, en vägledning". Läs mer: <https://hallbarstad.se/cocity/>
- Göteborgs Stad jobbar aktivt för att motverka att natur- och rekreationsvärden minskar vid planering och exploatering genom kompensationsåtgärder. Åtgärderna kan vara att skapa nya eller förbättra befintliga natur- och rekreationsvärden. Läs mer på: <https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande-lantmateri-och-planarbete/kommunens-planarbete/verktyg-for-stadsplanering-2/miljo-och-klimat-i-stadsplaneringen/kompensationsatgarder>
- Boverket har ett pågående arbete om ekosystemtjänster. I myndighetens kunskapsbank finns gedigen information om hur ekosystemtjänster kan integreras i planering. Läs mer på: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planering-av-mark-och-vatten/ekosystemtjanster/>

REFERENSLISTA

Klingberg, J., Konarska, J., Lindberg, F., Johansson, L., & Thorsson, S. (2017). Mapping leaf area of urban greenery using aerial LiDAR and ground-based measurements in Gothenburg, Sweden. Urban Forestry & Urban Greening.

Johansson, S. The influence of land cover on the urban energy balance in Gothenburg. Department of Economy and Society, Human Geography & Department of Earth Sciences, University of Gothenburg.

Lindberg, F., Johansson, L., & Thorsson, S. (2013). Träden i staden—Användningen av LiDAR-data för att identifiera urban vegetation.

Naturvårdsverket, Sveriges Miljömål (2019) <http://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/etappmalen/>

