

VATTEN - TRANSPORTLED, TURISTMAGNET, FÄRSKVATTENTÄKT OCH ENERGIKÄLLA - EN FÄRD LÄNGS GÖTA ÄLV

Rapport studieresa 2016 med IfM.

Obs! Flera av bilderna har text som är för liten att läsa om man skrivit ut rapporten i papper. Vill man kunna läsa detaljer kan man då gå tillbaka till datorn och zooma dokumentet. Vid dubbel storlek går det oftast lätt att läsa texten.



III. från Karin Odéns presentation

STADSJORD. ODLING AV ALLÄTANDE SÖTVATTENFISKAR

Från macken i Olskroken mot Slakthusen där vi möts av lukten av stekt bacon från något charkuteriföretag och krydddoft från pallkragar på gården. Sen möter vi Niklas Wennberg som



Bild 1. Niklas presenterar.
Foto Göran Hjort

jobbar med "Urban produktion av livsmedel och hopp". Med en enorm hastighet börjar han sin berättelse i slakthusens historia, fortsätter i den globala matproduktionens geografi och landar i det senaste projektet: fiskodling i slutna kretslopp. Nu jobbar man också med att få fram en standard för stadsjordbruk som skall ge en grund för stadsplanering med matproduktion som delmängd, affärsmodeller och kvalitetssäkring av stadsjordbruket.

Stadsodlingen kan börja med Linderödsgrisar som bereder marken, som senare används för växtodling, som i sin tur ger mat till människor, men också till insektsodling, som i sin tur kan bli föda för fisken, som hamnar och steks på restaurangen,



Bild 2. Stadsgrisar. Foto från Stadsjord

där sedan avfallet tas tillvara.

Vattnet som fisken odlas i innehåller utmärkta gödselmedel för grönsaksodlingen. Alltså slutna kretslopp. Om man använder vattnet från odling av 1000 kg fisk kan man få fram 10 000 kg grönsaker. Strukturrationaliseringen har gått långt i Sverige för livsmedelshandling. Men alla högteknologiska länder har inte gått samma väg och småskalighet är den rationella framtiden, med små bryggerier, mejerier och slakterier där avfall kan tas omhand och användas i produktion av nya livsmedel. Odlingar på tvären och på höjden, mellan husen och uppe på hustaken.

Fiskodling i kassar i havet är inte längre hållbart. Det ger för mycket näring åt havet och fisken som smiter ut slår ut den vilda, men kan själv inte föröka sig i havet. Nu måste man odla på land. Fisken som nu odlas i Slakthusen är afrikansk mal, clarias och tilapia, en ciklid som finns både i Kina och i Medelhavet. De är allätare, gillar att leva trångt i stim och är



Bild 1. Niklas och fiskarna. Foto Göran Hjort

därmed mycket lämpliga för hållbar odling – och är goda matfiskar. Alltså: Grisar → växtodling → mat → avfall → insektsodling → fiskodling → stekpanna. Mycket är på gång när det gäller hållbar livsmedelsproduktion i slutna kretslopp. Hopp för framtiden!

Vi hälsar på fiskarna och hastar vidare till Hjällbo och

GÖTEBORGS KRETSLOPP OCH VATTEN,

där vi får en presentation av hur Göta Älvs vatten blir rent dricksvatten för Göteborg med omnejd. Råvatten tas in vid Lärjeholm från Göta älv som är Sveriges mest vattenrika vattendrag. Ca 0,2 % av älvens hela flöde pumpas dels till Alelyckans vattenverk, dels via en tunnel upp till Lilla Delsjön varifrån det rinner vidare till Stora Delsjön och sen till Lackarebäckens vattenverk. Delsjön fungerar som en reservoar och när intaget vid Lärjeholm behöver stängas pga dålig vattenkvalitet (oftast pga bakterier men även olja, saltvatten) kan vattnet pumpas baklänges till Alelyckan. Om det blir ett långvarigt stopp kan vatten tas från Rådasjön som har ett annat avrinningsområde.

Vartdera vattenverket pumpar ut ca 85 miljoner liter vatten/dygn, ca 20 % av detta läcker ut på sin väg genom de 176 mil långa vattenledningarna.



Bild 2. Lena Blom Kretslopp och Vatten

Det finns mycket förorenad mark runt Göta Älv så det krävs kontinuerlig kontroll av vattnet och reningsprocesserna. För rening till dricksvatten används sedimentation, filtrering med

Dricksvattenfakta



Genomsnittsproduktion
171 miljoner liter per dygn

- Det finns:
- 176 mil vattenledningsnät
 - 68 dricksvattenpumpstationer
 - 14 vattenreservoarer
 - 10 000 brandposter
 - 17 700 ventiler
 - 47 000 serviser



aktivt kol för att ta bort finare partiklar samt lukt- och smakämnen. För ytterligare reduktion av mikroorganismer behandlas vattnet på Alelyckans vattenverk med ultraviolettt ljus (UV-ljus) och i Lackarebäck används filtrering genom ultrafilter (UF), som filtrerar bort virus och parasiter såsom t.ex. cryptosporidium som gett utbrott av magsjuka i olika delar av landet. UF innebar en mycket stor investering, men man har kunnat visa att denna är lönsam med tanke på de kostnader som

Bild 3. Lena Blom Kretslopp och Vatten

uppstår vid ett smittotillfälle. Även Alelyckan planeras att få UF. Innan vattnet sedan släpps ut i nätet tillsätts en mindre mängd klor samt regleras pH-värdet. För att råvaran råvattnet skall hålla så hög kvalitet som möjligt krävs mycket samarbete längs Göta Älv, inte minst för att begränsa risken för utsläpp, ras och skred av föroreningar ner i älven. Man står inför en rad utmaningar de närmaste åren:

Utmaningar

- Klimatförändringen
- Minska risken för leveransavbrott & vattenburen smitta
- Begränsa dricksvattenläckaget
- Underhåll av åldrande anläggningar och ledningsnät
- Göteborg och regionens utveckling, nya bostäder, Västsvenska paketet
- Rekrytering av personal



Bild 4. Lena Blom Kretslopp och Vatten

Vi far vidare mot



Bild 5. Lunch på Lödöse museum. Foto Göran Hjort

LÖDÖSE MUSEUM där vi börjar med en lunchsallad, som följs av

En presentation om ras- och skredrisk

av Karin Odén från Statens geotekniska institut (SGI) om det förebyggande arbetet mot ras och skred i Göta Älv. Ras innebär att ytskikt rullar/rasar ned för sluttningar medan skred innebär att större sammanhängande jordmassor lossnar från underliggande lager och glider ner. De största skreden i Göta Älvdalen och Västra Götaland i modern tid var i Surte 1950, i Göta 1957 samt i Tuve 1977.

SGI lyder under Miljödepartementet och är en myndighet och ett forskningsinstitut med ansvar för geotekniska och miljögeotekniska frågor i Sverige. Man undersöker jordens hållfasthet och markens förutsättningar inför t.ex. byggnation samt förekomst och sanering av föroreningar i marken och man studerar möjligheter till klimatanpassning. Man har haft ett särskilt regeringsuppdrag att öka kunskaperna om riskerna för skred längs Göta Älvdalen för att bättre kunna bemöta kommande klimatförändringar.



Bild 6. Ur Karin Odéns presentation

flytande och ett skred utlöses som kan dra med både hus och

vägar. Redan idag får skred stora konsekvenser i den högt exploaterade älvdalen. Infrastruktur, industrier och bostadsområden byggs och med klimatförändringarna blir det allt fler tillfällen med såväl höga som låga flöden i älven, vilket kan öka riskerna för skred. Förebyggande arbeten med stödfyllning, avschaktning och förstärkningar pågår. Vi får senare en visning av en förstärkning som genomförts vid Lilla Edet.



Bild 7. Bengt tackar Karin för intressant presentation. Foto Göran Hjort

Guidning i museet

Från 1100-talet och fram till slutet av 1400-talet var Lödöse en av det medeltida Sveriges viktigaste stadsbildningar och landets hamn i väster. Hittills har ungefär 1/3 av den medeltida staden grävts ut. I de upp till 4 m djupa kulturlagren har över 150 000 lösfynd gjorts. De gamla kulturlagren är mycket tjocka och många föremål är helt bevarade tack vare den anaeroba miljön. I museet finns spännande föremål från olika hantverk, vardagsliv och lek i medeltidens Lödöse.

På väg från Lödöse och norrut stannar vi vid Lilla Edets Rasta för

Fältstudie av förebyggande av skred

Dagens studiebesök – Edet Rasta



Bild 10. Ur Karin Odéns presentation



Bild 11. Karin visar förstärkning.
Foto Göran Hjort

För att öka stabiliteten och förhindra skred som innebär att väg och jordmassor glider ner i älven har strandkanten förstärkts med stora mängder sten för att förhindra erosion.

GULA VILLAN - VANDRARHEM

Väl framme i Trollhättan installerar vi oss på vandrarhemmet Gula Villan och hinner bara sätta in våra prylar innan vi skall iväg till nästa ställe som är



Bild 8 Gula Villan. Foto från [hemsidan](#).

ARVIDSTORPS ODLINGAR och Michael Rokvist

Michael arbetar med en lång rad hållbarhetsprojekt inom ekologisk odling och socialt företagande. I Arvidstorp odlas enligt permakulturprinciper, som innebär att låta träd, buskar, blommor, örter och grönsaker samverka och dra fördel av varandra förutom att förstås ingen konstgödsel och inga gifter används. Olika grödor odlas alltså tillsammans för att förhindra ensidigt näringsupptag och man tar tillvara nässlor, vallört och gräsklipp för att förbättra jorden. På friland odlas kålsorter, kryddor mm. Skadedjur plockas för hand eller hålls ute med



Bild 9 Michael beskriver permakultur.
Foto Göran Hjort.

stängsel. Libbstickan fungerar som snigelfälla med sina stora blad nere

vid marken och sniglarna kan samlas in för senare dekapitering. I stora växthus odlas ett stort antal olika sorters tomater och i en mängd olika chilisorter.



Bild 10 Michael i växthuset.
Foto Göran Hjort

I odlingen är långtidsarbetslösa/långtidssjukskrivna personer verksamma. Skörden säljs till privatpersoner eller förädlas på plats och säljs inom någon av de andra verksamheter, som ingår i det sociala företaget Vingaland. Hit hör också Villa Stranna, där vi så småningom tillbringar kvällen och äter en magnifik vegansk (så när som på vaniljglassen) supé.



Bild 11 Supé på Villa Stranna. Foto Göran Hjort

På kvällen en härlig vegansk middagsbuffé (så när som på vaniljglassen) på Villa Stranna. En mångfald av färgsprakande vegetabilier och många ätliga dekorationer, som här nedan med penséer.



Bild 12 Potatissallad dekorerad med blommor
Foto Göran Hjort



Bild 13 Michael får tackpresent av Lasse.
Foto Göran Hjort

Under middagen berättar Michael mer om några av sina många tidigare, pågående och framtida projekt inom Vingaland och om sina visioner för ett hållbart Trollhättan. En verksamhet är ett andelsjordbruk med grönsaker som odlas på Lundens gård i Gärdhem, i samarbete med Anders Lunneryd. Han är en ekologisk spannmålsbonde specialist på gamla sorter och har startat Wästgötarna. En annan verksamhet är M/S Vingaland, en trålare avsedd för turistikryssningar och workshops på Vänerns blå bölja.

Efter en god natts sömn och en härlig frukost är vi redo för lördagens första besök.

INNOVATUM i TROLLHÄTTAN

Där Henrik Aleryd ägnar en del av lördagsförmiddagen åt att berätta för oss om hur man där jobbar inom fokusområdena Hållbara transporter, Kreativa näringar, Förnybar energi och Hållbar produktion. Man har ett science center där alla kan upptäcka, uppleva och testa teknik och man har pedagogiska program för skolan. Men man är framförallt ett utvecklingscentrum och en brygga mellan näringsliv, akademi och samhälle där det primära är att starta och utveckla såväl företag, projekt som nätverk.

Ett stort antal idéer processas årligen genom "Projekt-Tratten" varav ca 40 blir utvecklingsprojekt.

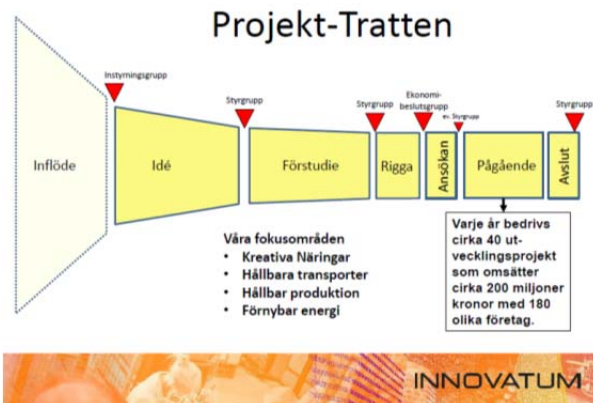


Bild 14. Ur Fredriks presentation



Bild 15. Ur Fredriks presentation

En stor satsning görs på **biogas**. Redan idag finns i Brålanda produktion av närproducerad, gårdsbaserad biogas för fordon där gasen pumpas via nergrävda ledningar. Det går till så att gödsel rötas ute på de enskilda lantbruken och gasen transporteras i nedgrävda rör till en gemensam uppgraderingsanläggning som gör fordonsbränsle av rågasen. Den färdiga

fordonsgasen pumpas sedan vidare till en

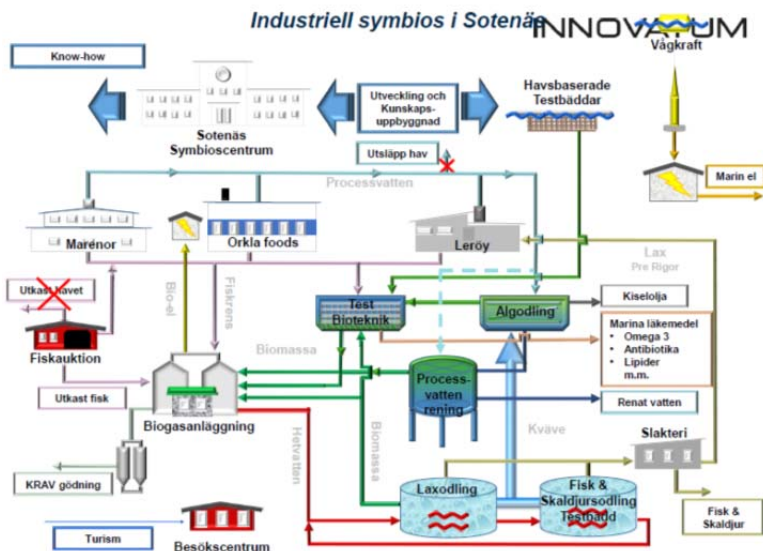
tankstation. Tillsammans med intressenter i Norge och Danmark planeras utbyggnad av biogasproduktion och -anläggningar.

Andra spännande projekt är utbyggnad och modernisering av **vindkraft**. Nya vindkraftverk är mycket mer effektiva än gamla, som behöver bytas ut. Man försöker skapa svensk sysselsättning inom tillverkningen. För att samtidigt stödja lokal verksamhet vid bygget utnyttjas t.ex. lokala hotell istället för uppsättning av barackbyar för gästarbetare. I Sverige hindrar protester från lokalbefolkning en snabb utbyggnad av den landbaserade vindkraften. Man har fortfarande inte löst problemen med störande ljud. Det är också problematiskt att komma överens med försvaret vid nybyggnation av vindkraft. Försök med flytande vindkraftverk i havet pågår.

I Wargönområdet där det nu nedlagda pappersbruket legat pågår utveckling av produktion av nya **textila material** ur trä och gamla kläder tillsammans med bl.a. textilhögskolan i Borås. Materialet i den gula klänningen är gjort från gamla blåjeans och träfibrer. Man driver också projekt för sortering och insamling av kläder för återvinning av material.



Bild 16. Ur Fredriks presentation



Vid Sotenäs symbioscenter där flera olika industrier samverkar pågår utveckling av slutna kretslopp i **odling av fisk och skaldjur**, där t.ex. fiskrenset från fiskeindustrin tas tillvara för utvinning av läkemedel, kosttillskott och proteiner och vattnet används till gödning. Även biogasanläggning och vattenrening ingår i cykeln. Inget skräp ut i havet.

Bild 17. Ur Fredriks presentation

Ett antal andra projekt, flera i samverkan med industri och samhälle i Norge och Danmark presenterades.

Vi fortsätter därefter till ett stycke kultur-vildmark mitt i Trollhättan – ett naturreservat i dalgången, där staden kändes långt borta.

KÄRLEKENS STIG

Stig var väl antagligen ledig, det var ju lördag, för det var kommunekologen Jörgen Olsson som mötte oss vid naturreservatet och guidade oss utefter den vackra dalgången med sina fantastiska branter och rika flora. Naturreservat behöver både ha ett syfte och en skötselplan. Den biologiska mångfalden och det unika landskapet skall bevaras och samtidigt skall området vara tillgängligt för människor, som skall kunna vistas där utan fara för att få träd, grenar eller stenar i huvudet.



Bild 18. Vid Kärlekens stig. Foto Barbro Robertsson

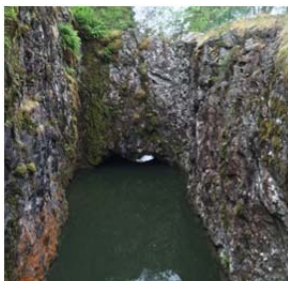


Bild 19. 1700-talets slussförsök. Foto Barbro Robertsson

Här finns också rester från det allra första försöket från 1700-talet – en sluss som dock aldrig kom i drift.

Området mynnar ut i slussområdet där man kan se alla de tre historiska slusslederna: den första fullständiga från år 1800, den andra som byggdes 1844 och den tredje från 1916 som fortfarande är i drift.



Bild 20. 1800 års sluss Foto Barbro Robertsson

Nu börjar också den nuvarande slussen att ta slut, den går inte att renovera mer och behöver ersättas senast 2030, berättar vår guide.

Att bygga en ny sluss är ett mycket vanskligt företag, eftersom det inte finns något självklart enkel område att bygga den i utan väldigt stora ingrepp. Några beslut är ännu inte fattade.

Salladslunch på Slusskaféet - inför fortsatt färd mot fallen.

OLIDANS KRAFTSTATION

I utställningshallen **Insikten** möter oss Vattenfalls guide som berättar och visar oss



Bild 21. Vid intaget av vatten.

Foto Barbro Robertsson

kraftstationens inre sedan vi klätt ut oss i lysande gula hjälmar – oklart varför. Kraftverket Olidan var det första storskaliga försöket att producera el via vattenkraft i Sverige. 1910 började Olidan leverera el till industrin och järnvägen. Olidan har totalt tretton aggregat varav tio producerar el. Varje turbin ger 10 MW. Mycket kraftiga virvlar i intagsdammen kan dra ner fåglar i vattenintaget.

I turbinhallen snurrar turbiner byggda 1909 och inuti är det kopparspolar och magneter precis som på fysiklektionerna i skolan.



Bild 22. Olidans kraftstation.

Foto Göran Hjort



Bild 23. Turbinhallen. Foto Barbro Robertsson

Ytterligare ett kraftverk finns här, Hojum, som byggdes 1941 döljs delvis i berget för att skyddas från eventuellt fientligt flyg under kriget.

Dags för

VATTENPÅSLÄPP

Vi samlas på Oscarsbron med en magnifik utsikt över fallet och inväntar ögonblicket när dammluckorna öppnas och vattnet störtar ner.



Bild 24. Nu kommer det!

Foto Barbro Robertsson



Bild 25. Några hade redan hunnit åka.

Foto Björn Fagerberg

Vi tackar **arrangörerna** Lasse och Bengt fantastiskt bra arrangemang! Så mycket Lena som bistått med anteckningar och fotografierna Göran och Björn! Och tack till alla presentatörer och alla andra medresenärer för trevligt sällskap.



för härliga dagar och att se och höra. Tack också till

Göteborg den 20 augusti 2016

Barbro Robertsson