

OBSERVE AND INTERACT
DESIGN FROM PATTERNS TO DETAILS
INTEGRATE RATHER THAN SEGREGATE
USE SMALL AND SLOW SOLUTIONS
APPLY SELF-REGULATION & ACCEPT FEEDBACK
USE & VALUE RENEWABLE RESOURCES & SERVICES
CREATIVELY USE AND RESPOND TO CHANGE
USE AND VALUE DIVERSITY
PRODUCE NO WASTE
CATCH AND STORE ENERGY
OBTAIN A YIELD
USE EDGES AND VALUE THE MARGINAL

EARTH CARE
PEOPLE CARE
FAIR SHARE

Introduktion til Permakultur

*Udarbejdet af foreningen
Permakultur Aarhus*

*Med udgangspunkt i
"A Designer's Manual"
af Bill Mollison*

*Introduktion til Permakultur
Permakultur Aarhus
Aarhus, 2017
1. udgave*

*Bidragydere:
Kristian Obling
Josephine Ellemose Honore
Andreas Ulrich
Andreas Sejersdahl
Mette Nordahl
Rune Chr. Nielsen
Pia Christensen
Inge Nordlund
Sofie Bach*

*Revideret af: Rune Chr. Nielsen
Layout: Rune Chr. Nielsen*

<i>Side</i>	<i>Indhold</i>
4	Forord
5	Introduktion
9	Koncepter & Temaer
29	Metoder i Design
35	Mønstre i Naturen
53	Klima
57	Træer og deres energier
61	Vand og dets formål
69	Jordtyper & Liv
75	Jordarbejde
79	Klimatisk design
88	Akvakultur
91	De nye forenede nationer

Forord

Når man beskæftiger sig med bæredygtighed og klimaforandringer, er langt det meste forskning og praksis fokuseret på problemer og symptombehandling. Det er i sig selv ikke et problem at italesætte problemerne og konsekvenserne af klimaforandringer og de miljømæssige udfordringer. Problemet, eller udfordringen, er at, i højere grad det er det primære fokus, jo sværere bliver det at se håb for fremtiden.

Medierne er fyldt med skrækscenarier og analyser af hvor travlt vi har, samtidig med at COP-møderne for nogen og tyvende gang, endnu en gang kun er endt ud i en hensigtserklæring - og ikke nogen global forpligtende aftale.

Klima -og miljø dagsorden er groft set delt op i skeptikerne på den ene side, der mener det er bluff, og dommerdagsprofeterne (okay lidt karrikeret). Men pointen er, at det kan være svært at bevare optimismen og troen på en lys fremtid.

Ikke desto mindre er det det stærkeste våben vi har tilbage.

Det er snart ikke mere tilbage at bevise. Vi ved at klimaforandringer er en realitet. Vi ved at jordens ressourcerne har en udløbsdato. Vi ved at jorden udpines og vores mad bliver fattigere og fattigere. Vi ved at luften, vandet og jorden bliver mere og mere forurennet. Og ikke mindst - vi ved at mennesket har en altafgørende indflydelse.

Det vi skal bevise, er at fremtiden er lys.

Groft sagt skal vi vælge fremtiden. Vi skal vælge optimismen.

Menneskets påvirkning *kan og skal* ikke elimineres. Vi skal vælge at påvirke positivt.

Det positive aftryk er et valg om at ville en fremtid for sine børn, børnebørn og medmennesker der er bedre end den verden man selv kom til. Det er selve kernen i den bæredygtig vision, og omdrejningspunktet for den måde man arbejder på i Permakulturen.

Permakultur tilbyder en værktøjskasse fyldt med principper, redskaber, metoder og livsanskuelser til og om hvordan man kan dyrke det rige og positive liv.

Bogen her, *“Introduktion til Permakultur”*, er den første udgave og tiltænkt som et supplement til undervisningen i det standardiseret Permakultur Design Kursus (Permaculture Design Course, PDC), afholdt af Permakultur Aarhus, foråret 2017.

Bogen udleveres eksklusivt til kursister på dette og fremtidige kurser afholdt af Permakultur Aarhus.

Bogen tager udgangspunkt i Bill Mollisons, A Designer's Manual, som internationalt fungerer som grundbogen for PDC i hele verden. Derudover trækker de enkelte bidragsydere på egne erfaringer og ekspertise.

Målet er at udvide og revideret bogen løbende, for til sidst at have en grundbog i Permakultur, der tager afsæt i vores lokale forhold (Danmark), med perspektivering til urban permakultur-praksis (Aarhus som case) og organsering og fællesskab med afsæt i foreningen Permakultur Aarhus. Derudover vil de projekter foreningen arbejder med, løbende blive inkluderet som cases hvor erfaringerne på godt og ondt kan bruges som inspiration i relation med grundlæringen.

Bogen kan ikke stå alene, men kan i forbindelse med kurset og efterfølgende bruges som opslagsværk i kombination med anden materiale, undervisning og egne erfaringer.

Omdrejningspunktet i *“Introduktion til Permakultur”*, er *løsninger* og ikke *problemer*.

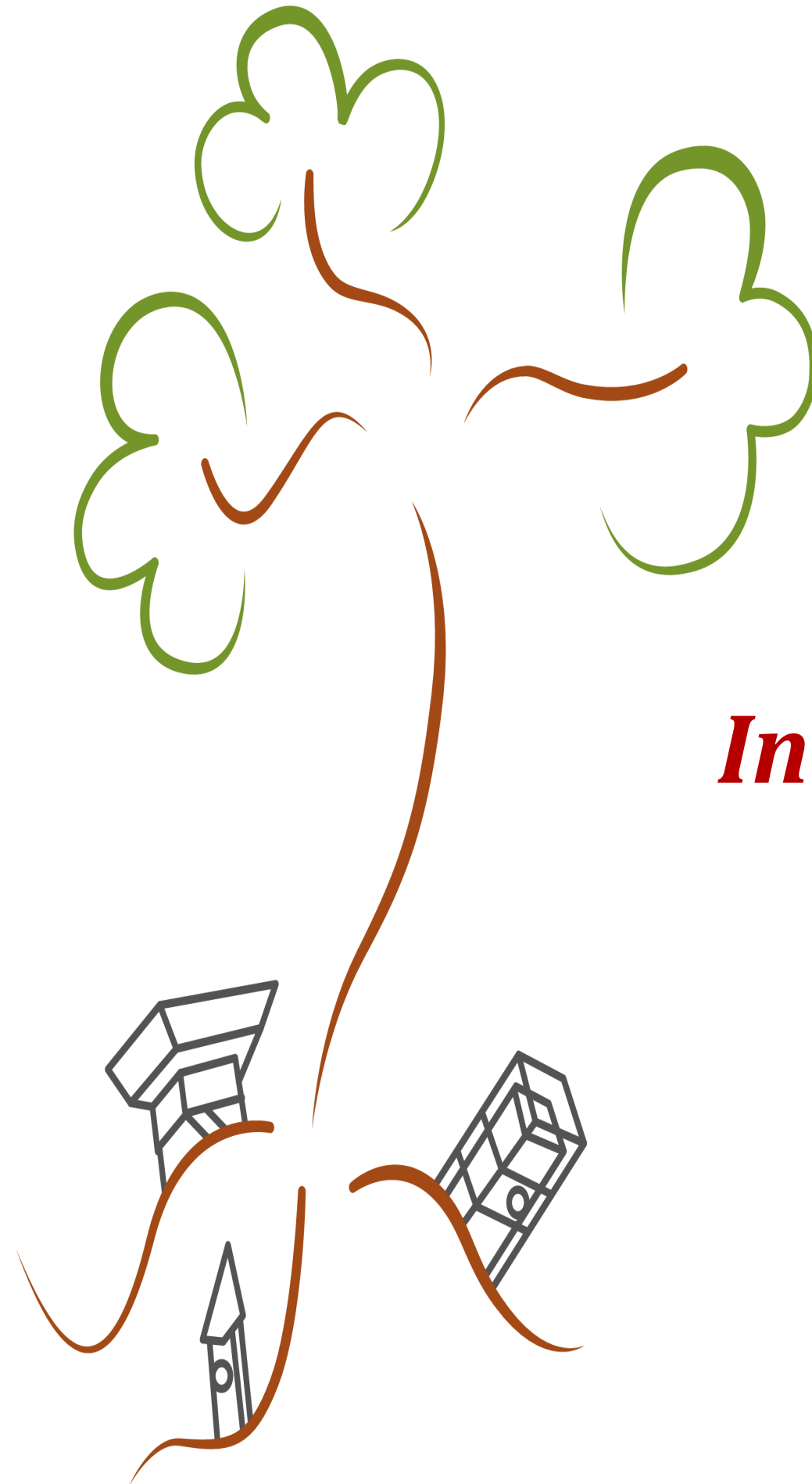
Det står forhåbentligt klart for dig, når du har læst bogen og afsluttet kurset.

Vælg løsningen - ikke problemet.

Vælg fremtiden.

På vegne af underviser-holdet og Permakultur Aarhus ønskes du alt det bedste.

Rune Chr. Nielsen
Formand



Kapitel 1

Introduktion

af Kristian Obling

Introduktion til Permakultur

Bogen, *"Permaculture: a designers manual"*, er skrevet af den tasmanske biogeograf Bill Mollison. Bogen udkom første gang i 1988, og er sidenhen blevet det grundlæggende pensum for det standardiserede designkursus (PDC).

Permakultur er sammensat af de engelske ord; "permanent" og "agriculture", der løst kan oversættes til "vedvarende landbrug". Dette forstås som bevægelsen fra det monokulturelle landbrug med forholdsvis få afgrøder, mod et polykulturelt landbrug, hvor planternes diversitet og egenskaber tænkes ind i landbruget for, at skabe gavnlige symbioser afgrøderne imellem. I Permakultur arbejder man med, at lade de naturlige næringsstoffer komme tilbage til planterne i systemet, lade energierne cirkulere.

Kort sagt er permakultur en observation af de mønstre man ser i de naturlige systemer, og derefter en velovervejet implementering af disse i landbruget. Eftersom Bill Mollison var en af hovedtænkerne bag permakultur, vil jeg...*Permaculture is a philosophy of working with, rather than against nature; of protracted and thoughtful observation rather than protracted and thoughtless labour; and of looking at plants and animals in all their functions, rather than treating any area as a single-product system". (Bill Mollison)*

Filosofien bag permakultur

Vi som mennesker, betragter os selv som værende både oplyste og moralske. Dette strider slemt mod det faktum, at vi er ved at skabe nogle forhold på denne planet der vil betyde vores endeligt. Den umiddelbare udryddelse vil være selvforskyldt, og altså ikke være konsekvensen af faktorer vi ikke kan kontrollere. Vi er gået fra et have en "ret" til, at bo på jorden, til, i vores egen opfattelse, at have en berettigelse til at "overtage" jorden. Når det er sagt er der stadig mulighed for, at vende denne udvikling, og i fællesskab omstrukturere den forbrugsorienterede levevis vi befinder os i nu.

"...we will either survive together, or none of us will survive. To fight between ourselves is as stupid and wasteful as it is to fight during times of natural disasters" (Bill Mollison 1988).

Hovedformålet med permakultur er, at den eneste etisk korrekte beslutning vil være den, der tager ansvar for vores egen og vores børns eksistens. Vi må se livet som et kooperativ projekt, fremfor en konkurrence hvor samarbejde bliver ofret til fordel for vækst. Vi har midlerne, visdommen, og evnerne til, at skabe en bedre verden end den vi befinder os i nu, det kræver blot, at samarbejdet og udvekslingen bliver omdrejningspunktet, og ikke begæret for at hæve sig over andre, det værende både på et nationalt- og personligt plan.

Den engelske forsker James Lovelock udtrykker i sin "Gaia hypotese" hvordan han mener, at jorden har en enestående evne til at regulere og vedligeholde sig selv, og sin store mangfoldighed af både planter og dyr. Jorden besidder kræfter af en selvregulerende natur, hvorved den vedligeholder de faktorer der kræves for, at der kan være liv som vi kender det. Mennesket kan her være en så radikal forstyrrelse i dette store system, at den ikke ville kunne magte opgaven længere. De australske aborigines så livet som en kraft udspringende fra et fælles æg, livets æg, der er kilden til alt liv på jorden. Det primære i menneskets liv blev derigennem, at støtte og hylde alle livsformer der ikke var mennesket selv, da vi alle kommer fra det samme sted.

Etikker

Der findes tre overordnede etikker bag permakulturens tanker, hvilke umiddelbart fremstår simple og gennemskuelige. Disse skal være en guide for hvordan beslutninger skal tages, og derigennem løfte permakulturens fornemmeste opgave; at sikre et samarbejde med naturen fremfor imod den. *"What does this person, or land, have to give if i cooperate with them?" (Mollison 1988)*

De tre etikker lyder;

- 1: Care of the earth,
- 1: Care of the people, og
- 3: Setting limits to population and consumption,



eller løst oversat; omsorg for Jorden, omsorg for menneskene, og sætte grænser for befolkningstal samt forbrug. Som udgangspunkt for alt dette er tanken om, at vi ikke skal se os selv og hinanden som, ansatte og arbejdsgivere, ejere eller slaver, vi skal være selvstændige som individer og samarbejdende som gruppe. Denne udlægning af de 3 etikker, kommer fra Bill Mollisons grundbog. Sidenhed har andre permakultur -tænkere og praktikere kommet med deres fortolkning. Såsom David Holmgren, der definerer dem som: *Care for the Earth, Care for the people and fair share*. Og her skal man forstå "fair share", som "fordeling af overskud". Mollisons "*Setting limits to population and consumption*", er ret kontroversiel, og kan måske tolkes som, at det handler om at begrænse befolkningstætheden, som et modsvar til vores søgen mod storbyer og væk fra "landet" Det at begrænse mængden af befolkningen, er på den ene side relevant at italesætte - hvor mange mennesker kan jorden rent faktisk holde til? På den anden siden skal man tage højde for de bagvedlæggende faktorer der er med til at definere det som et problem, samt kigge på de lokale, demografiske og sociale faktorer der er gældende.

I tillæg til etikkerne arbejdes der yderligere med et sæt regler; "Rule of necessitous use" og "Rule of conservative use". Den første regel dikterer, at vi må lade naturlige systemer være urørt indtil vi er nødsaget til at gøre brug af den.

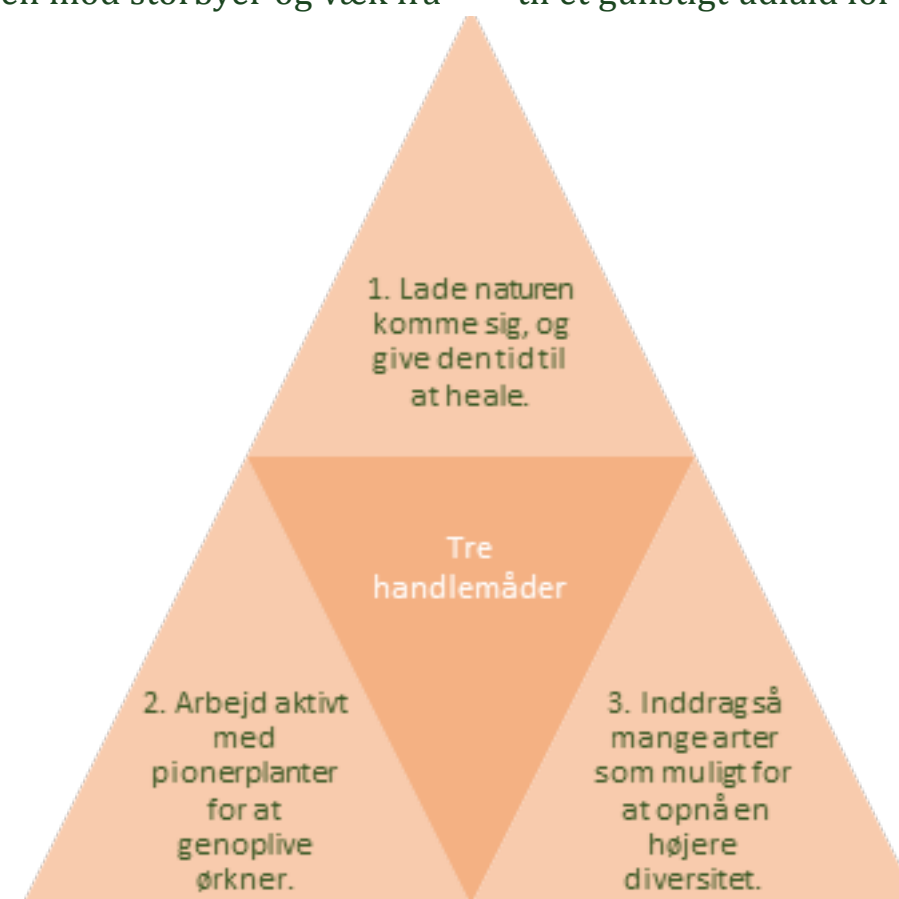
Den næste fungerer derefter som et opfølgende perspektiv, når vi har fundet det nødvendigt, at gøre brug af systemet, da må vi reducere affald, erstatte tabte mineraler, holde nøje øje med forbruget af energier, og til slut vurdere eventuelle langsigtede biosociale konsekvenser, dernæst arbejde for enten at gøre bod for dem, eller eliminere dem.

Menneskelige handlinger kan ses som nødvendigheder for overlevelse, opmærksomheden må da rettes mod den logiske slutning, at for hver plante- eller dyreart vi mister, des ringere bliver vores mulighed for overlevelse. Ved observation af naturens mønstre ser vi, at arter der samarbejder over tid, udvikler et stærkt fundament for deres egen udfoldelse og trivsel. Det ses bl.a. ved mykorrhiza, hvilket er betegnelsen for en symbiose mellem svampe og planterødder. Et samliv der er til gensidig fordel, idet svampen oftest modtager organisk stof fra planten, der til gengæld modtager uorganiske næringsstoffer fra svampen. (Rosendahl 2014) Vi må bevæge os mod, at se menneskeheden som en enhed, en art, og naturen omkring os som en mulig allieret der kan lede til et gunstigt udfald for alle indblandede parter. Derigennem udvides den 2. etik til, at inddrage

alle andre livsformer end mennesket, omsorg for arterne.

Udvikling af en kollektiv tiltro til, og respekt for, permanens er af særlig vigtighed for os. Komplekse systemer såsom skove tager ufattelig lang tid at genetablere, derfor må idéen om, at tiltag for rehabilitering af sådanne ikke ville blive elimineret eller afbrudt, da de derved kan være spildt. Vi må arbejde mod, at hjælpe jorden til en mere stabil tilstand, uden at tænke vores hårde arbejde vil kunne ende med, at have været spildt. Permanens hos mennesket er en uforandret opretholdelse eller tilstedeværelse af en gældende tilstand. Konsekvenser af menneskelige handlinger er ikke nødvendigvis tydelige i individets nærområde, det er derfor særligt vigtigt at have dette for øje. Outsourcing af produktion, og øget import af vare fra sværindustrien er eksempler på dette, lande får

flyttet meget af deres luftforurening og affald til lande længere væk, konsekvenser af vores livsstil bliver fjernet fra vores bevidsthed.



Permakultur i landskab og samfund

De grundlæggende idéer bag permakultur kan overføres til alle grene af den menneskelige tilværelse, mange af de steder vi bor i dag, ville kunne forbedres ganske simpelt gennem en permakulturel rehabilitering. En gentænkning af systemets ressourcer, behov og mønstre, der ville kunne munde ud i et nyt bæredygtigt design. Tiltag kunne være, vand-høst fra tagene, og etablering af skov for brænde, men som samtidigt ville agere som akkumulator for organisk affald. Den store forskel på et designet, kontra et naturligt landskab er, at planterne vil have direkte forbindelse til vores behov som menneske, både i form af mad, energi, beboelse osv. Dette kaldes for antropocentriske forhold; mennesket i fokus. Gjort med omtanke er dette ønskeligt for beboet område, men naturen behøver vilde områder mennesker må lade stå til, og udvikle sig.

Vores behov kan stilles i vores isolerede antropocentriske systemer, men vi må ikke glemme, at de naturlige systemer er motoren for alt; skoven sørger for skyer, havene for distribuering af varme og næring, og vindene for bestøvning og spredning af næring. Vi er nået til et punkt hvor naturen behøver særlig opmærksomhed hvis vi ønsker, at dens udvikling vil lade sig sløve i sådan stil, at vi kan nå at omstille os.

Disse kan samles til tre handlemåder;

1. lade naturen komme sig, og give den tid til at heale,
2. Arbejd aktiv med pionerplanter for, at genoplive ørkner, samt
3. Inddrag så mange arter i vores eget liv som muligt for, at opnå en højere diversitet.

Man bør tænke i lokal fauna og flora, arter der er vilde i ens område, og som over lang tid har tilpasset sig det unikke system de befinder sig i. Udover varetagelse af disse, bør man også inddrage områder til nye "fremmede" arter, hvor implementeringen af disse ville have en gavnlig effekt på systemet. Naturen har altid blandet jordens mange arter, vind, havstrømme og flokke af fugle har stået for den stilfærdige udveksling. I dag har den globale trafik har accelereret den udveksling, og derved skubbet til opmærksomheden på de "ikke oprindelige" planter. Til slut inddrager jeg endnu et citat fra bogen "Permaculture: a designers manual" hvilket jeg føler opsummerer den permakulturelle filosofis arbejdsgang.

"Permaculture as a design system contains nothing new. It arranges what was always there in a different way, so that it works to conserve energy or to generate more energy to the consumers".



Kapitel 2

Koncepter og Temaer

af Josephine Honoré Ellemose

Koncepter og Temaer

Dette kapitel i bogen prøver at bevidstgøre læseren om tankegangen indenfor permakultur – hvad er idéen bag permakultur? Hvad opfatter man indenfor permakulturen som en god produktions- og livsform? Hvordan bruger vi principper i stedet for regler, så innovation og selvstændighed bliver fremmet. Dette kapitel berører også vigtigheden af at kunne sætte sig ud over sin egen kultur, for at finde de mest optimale løsninger, og at tage overvejelser som etik med ind i sit design. En vigtig pointe bliver også fremført omkring vigtigheden af at oplyse sig selv, og tage beslutninger ud fra et oplyst grundlag. Når du har læst dette kapitel skal du gerne have en forståelse af vigtigheden af at tænke i hele, levende systemer, og hvordan du opnår størst muligt udbytte uden at dræne stedets eller dine egne ressourcer.

Hvad er permakultur?

Permakultur er en tilgang til hvordan man kan leve sit liv og producere sine egne fødevarer i harmoni med det naturlige økosystem man befinder sig i. På den måde ligger permakultur indenfor en agroøkologisk tankegang, hvor man opbygger sin fødevarerproduktion, så den fungerer som et naturligt økosystem. Men permakultur er mere end det. Permakultur inddrager også overvejelser omkring mennesket bag systemet, og at personligt velvære og læring er vigtigt at inddrage. Dette er et vigtigt hensyn, både for at der ikke laves et system som er for krævende at vedligeholde så systemet kolliderer, men også af ren hensyn til mennesket, og et idé om at alle skal skabe en givende tilværelse for sig selv. Et vigtigt ord at huske i denne sammenhæng er resiliens. En resiliens fødevarerproduktion og livsstil er en fødevarerproduktion der er i stand til at overleve forandringer og tilpasse sig disse, og det samme gælder mennesket bag systemet, der ikke skal sætte sig selv i en position hvor små forandringer kan skubbe en selv ud af balance. Der skal være plads til forandring og tilpasning når der arbejdes med levende organismer og naturlige systemer.



Permakultur

Permakultur kan altså ikke forene sig med de processer der er dominerende i vores tid, hvor naturlige systemer og fødenet bliver begrænset af store marker med en enkelt afgrøde (monokultur), og store besætninger af den samme type kødkvæg, eller en-arts skov. Da disse produktionsformer tager en masse energi og nedsætter det totale udbytte. I stedet prøver vi gennem permakulturens principper at forstå hvordan vi kan håndtere naturlige udbytter, og moderere naturlige systemer til vores fordel og derved øge udbyttet.

Hvordan dette kan gøres vil blive forklaret på de næste par sider.



Konventionel landbrug

Det nuværende økonomiske system vs. en permakulturtilgang.

Et vigtigt aspekt af permakultur er hvordan man tænker udbyttet. I permakultur er udbyttet bedømt på energi, og ikke rent pengeudbytte. I den nuværende økonomi bliver energi spildt for at tjene penge, og derved udpiner man udbyttet og leder til katastrofe via pestangreb og jordtab. I stedet bør økonomi være bundet op på udbytte bedømt på energi hellere end pengeudbytte. Dette vil blive uddybet senere under etik omkring ressourceforbrug.

David Holmgren har lavet en samlet oversigt over etikker og principper i permakulturen. Her præsenterer han 12 principper og tre etikker. Denne model vil blive brugt til at forklare emnerne der bliver gennemgået i dette kapitel.

De tre etikker er gode til at vise hvordan tankegangen indenfor permakultur adskiller sig fra den dominerende tilgang indenfor det nuværende økonomiske system. De tre etikker lyder:

Man skal drage omsorg for jorden,

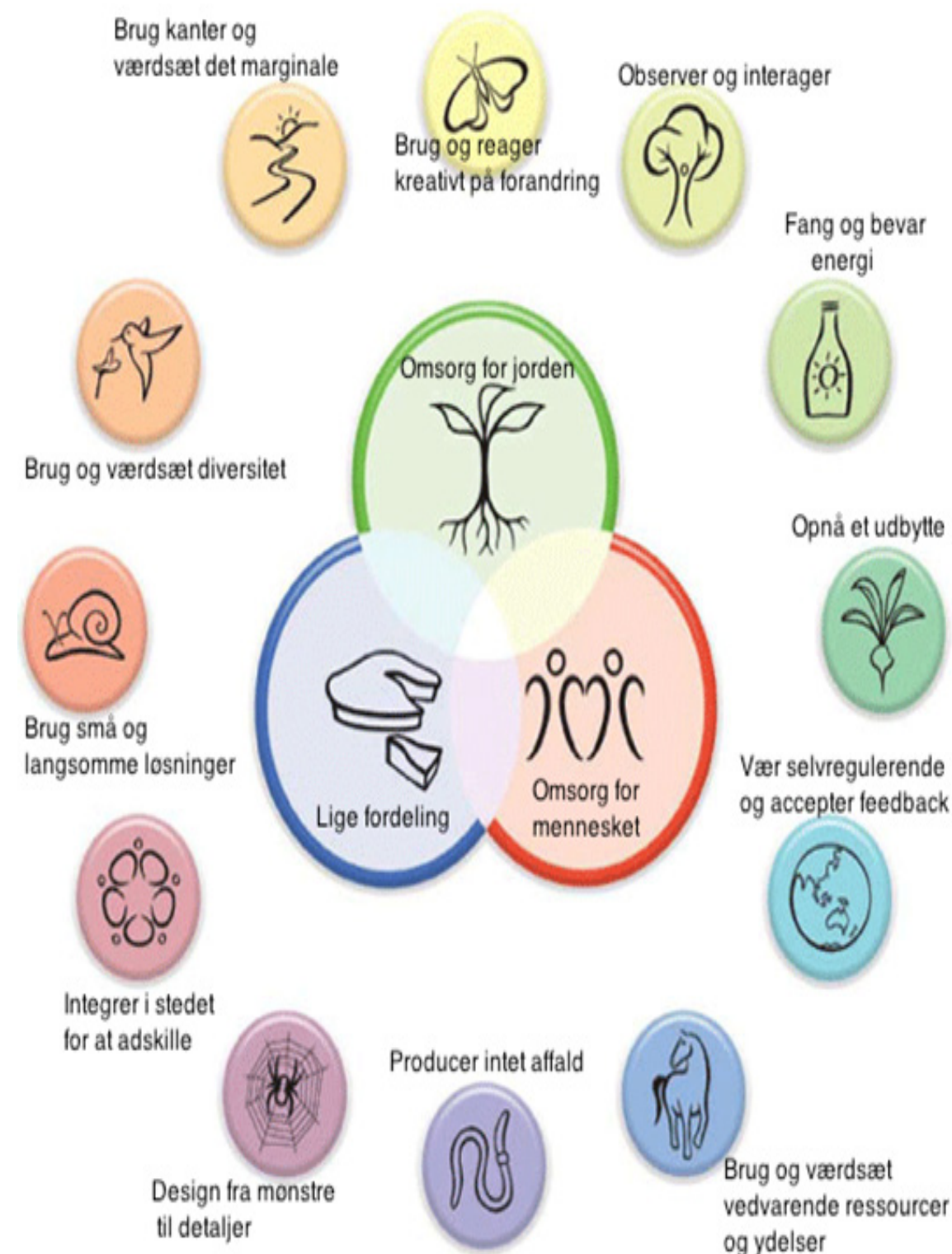
omsorg for mennesket

og lave en lige fordeling mellem de to.

Dette skal forstås sådan, at man ikke må udnytte systemet til menneskets fordel uden at give tilbage til systemet hvad det behøver.

Hvorfor bruger vi principper i stedet for regler?

Vi bruger principper i stedet for regler, af den årsag, at når man bruger principper bliver man opfordret til at lære af sine fejl, hvilket fører til udvikling. Derimod opfordrer regler dig kun til at overholde reglerne, og derfor ikke til kreativitet og selvstændighed. Bill Mollison fremstiller oprindelige folkefærd som er forbillede. Han forklarer hvordan lovgivning og forbud uden forbindelse til naturen i dag har erstattet naturbaserede myter, og har ført til destruktive og menneskeorienterede civilisationer og religioner. Ifølge permakulturen skal vi i stedet lade os lede af fleksible principper og retningslinjer. Her i permakultur Aarhus vil vi gerne understrege at vi ikke nødvendigvis ser teknologisk udvikling som destruktivt, men at vi skal lære af gamle metoder og kombinere disse med nye metoder og teknologi for derved at opnå de bedste løsninger. Vi skal stile efter at lave selvvedligeholdende systemer, med fokus på selvforsyning, ansvar og levende elementers funktioner.



Hvad end vi tager må vi levere tilbage i samme mængde eller større.

Ansvarlig ressourceforbrug er bæredygtighed.



Hvis permakultur er så genialt hvorfor er det så ikke mere udbredt?

Det skal siges, at hvis man ser til mange andre lande er det stadig de små al-sidige jordbrug der er i overtal, og står for 70 % af den globale fødevarerproduktion. Der er dog en grund til at man ikke hører mere om disse løsninger, og det er at der ikke er nogen kommerciel interesse i at promovere dem. Eftersom disse strategier ofte er permanente og vedvarende, har det ikke kommerciel interesse at udbrede dem, da fordelene tilfalder producenten alene, og rollen for mellemmand og sælgere er reduceret.

Designprincipper indenfor permakultur

- Arbejd med naturen, ikke imod den.
- Problemet er løsningen
- Lav de mindste forandringer for den størst mulige effekt.
- Udbyttet fra et system er teoretisk set ubegrænset (opfordrer til innovation)
- Everything gardens/alt har en effekt på dets omgivelser.

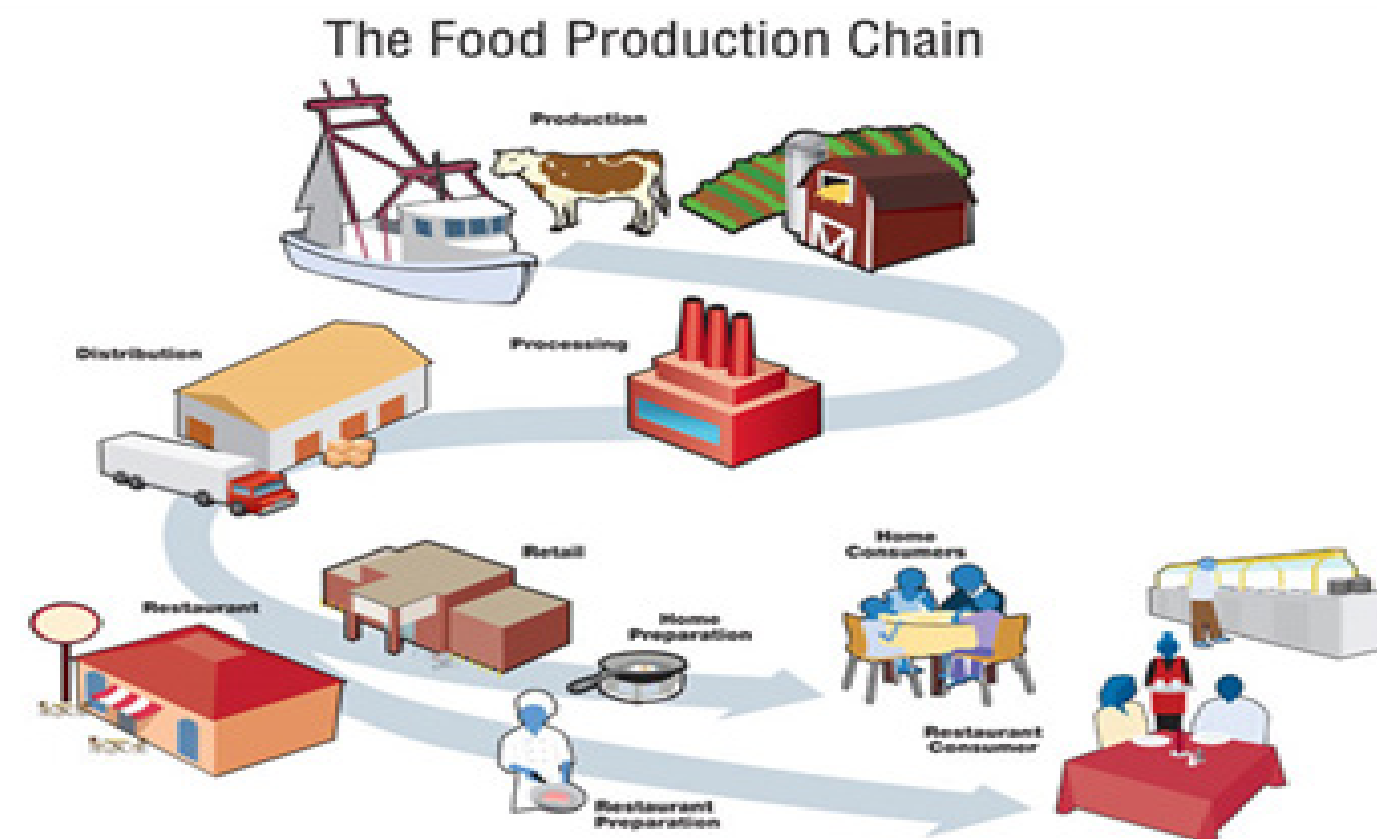
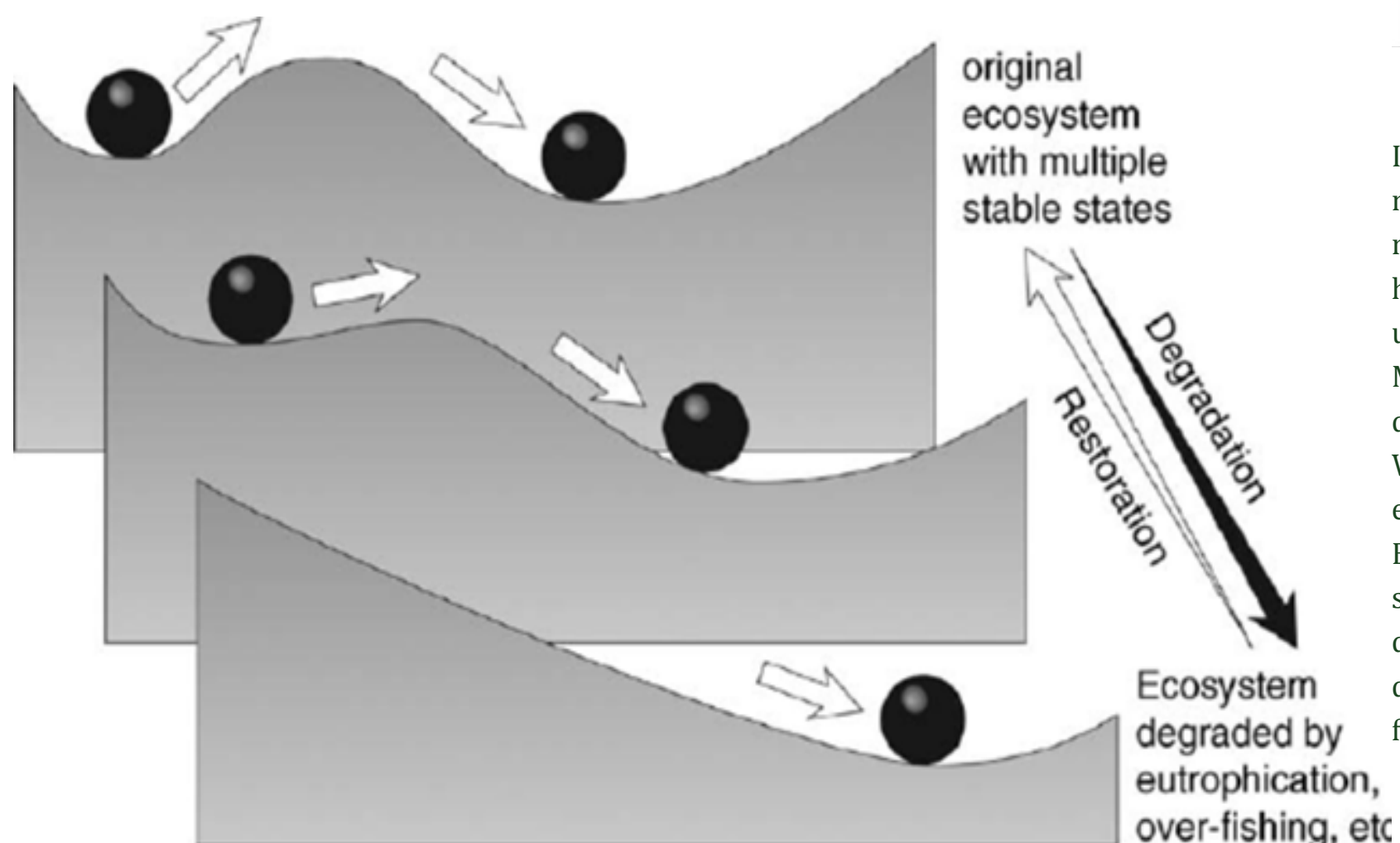
Disse principper vil blive forklaret på de næste par sider.

Hvad er et godt design?

Hvis du spørger en permakulturist vil svaret være et resilient system der er selvvedligeholdende, med fokus på selvforsyning, ansvar og levende elementers funktioner.

I stedet for at fokusere på større, burde fokus være på afgrødesammensætninger, fejlsikre systemer, konstante værdiafgrøder og specielle værdiafgrøder. Der er brug for diversitet for at kunne tilpasse til klimaforandringer, årlige vejrudsving og markedssvingninger:

Sådan et system kan illustreres med en model som der er et billede af her. I et stabilt system kan bolden skubbes meget/blive udsat for store chok uden at tippe over i en ændring af systemet. Det er den øverste tegning. Systemet har på den måde en evne til at absorbere chok, og er på den måde bæredygtigt, også i det lange løb. Den midterste tegning viser et system der har en mindre grad af resiliens, og den nederste kan ikke siges at have det i nogen grad.



Den største kontrast til permakultur er en industriel produktionsform.

I et industrielt system er produktionen afhængig af mange forskellige led, hvilket gør situationen mere usikker. Produktionen er afhængig af markedspriser, og vi kan ikke være sikker på hvor resiliente de forskellige led af produktionen er. Alle led af produktionen er adskilt fra hinanden, hvilket strider imod permakulturens metode, hvor vi forbinder elementer for at opnå et højere udbytte og en bedre ressourceudnyttelse.

Mange systemer er blevet udviklet hvor mennesker, maskiner, tid og energi er brugt i store mængder på kyllingen, med det mål at øge udbyttet uanset udgifterne.

Vi kan komme uden om disse systemer med stor vinding i personlig og global sundhed, og med et større udvalg af udbytte tilgængelige for lokale økologier gennem selvregulerende systemer. En produktion efter permakulturprincipperne er idéelt ikke afhængigt af udefrakommende ressourcer og produkter, men i realiteten vil mange vælge at købe nogen produkter til at bygge deres system op. Et sådan system har mange forskellige ben at stå på i produktionen, så hvis en del af produktionen slår fejl kan de andre tage over. Generelt søger vi i permakultur den vej der forbruger mindst energi.

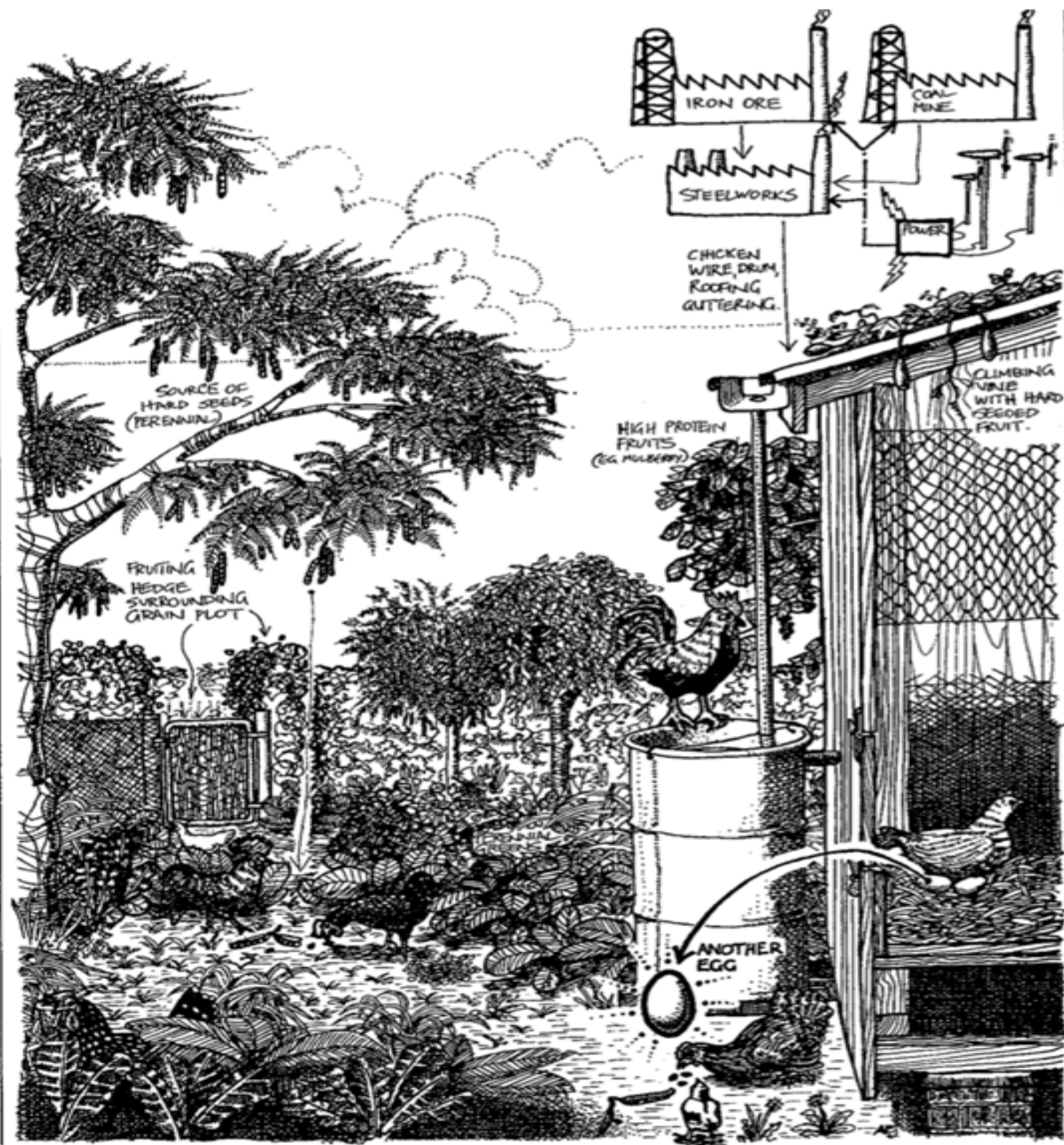


FIGURE 2.4 PERMACULTURE METHODS OF PRODUCING AN EGG.

Den permakulturelle værdikæde for produktion af et æg.
 Bill Mollison, *Designers Manual*

Den industrielle værdikæde for produktion af et æg.
 Bill Mollison, *Designers Manual*

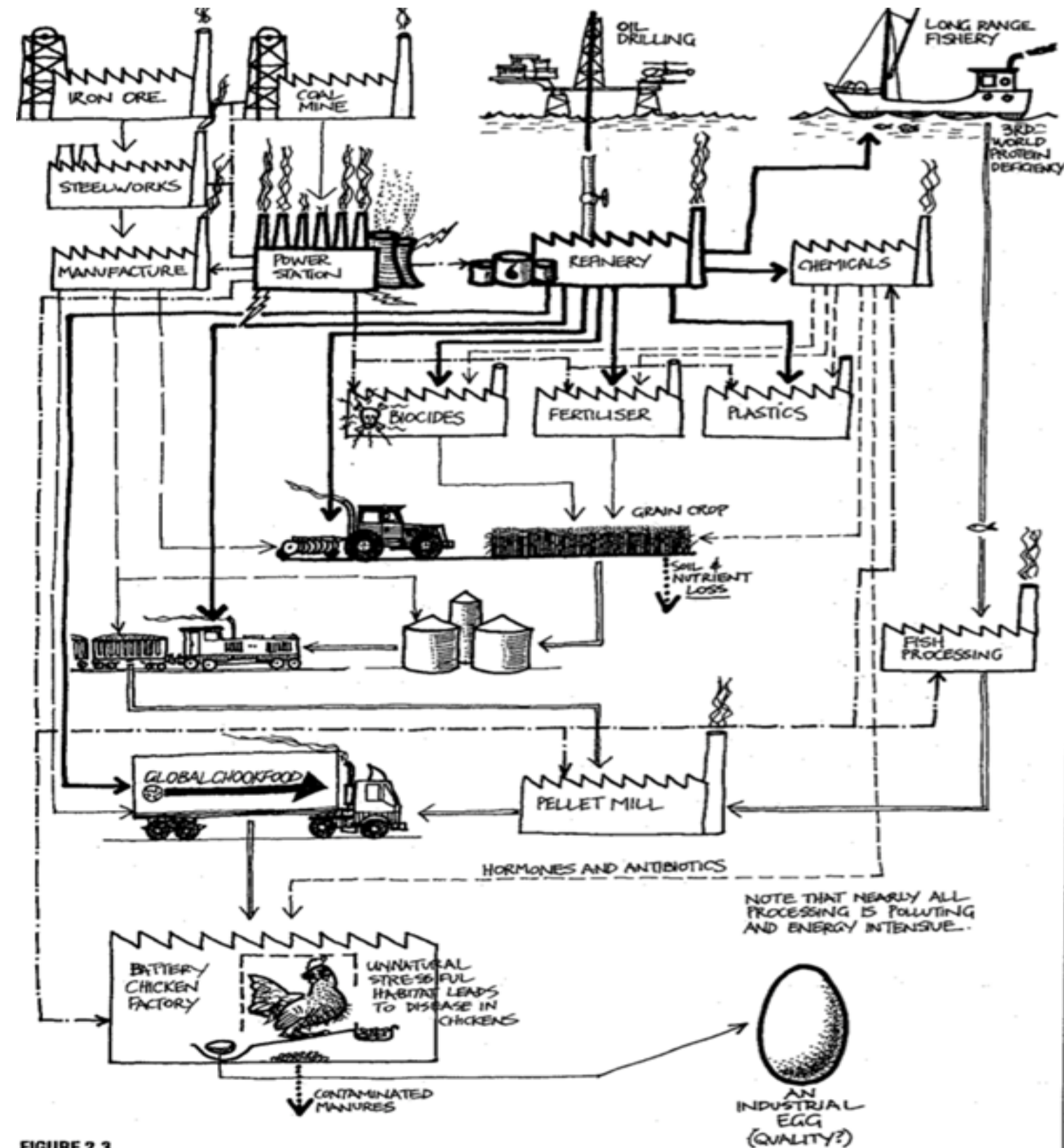


FIGURE 2.3 INDUSTRIAL METHODS OF PRODUCING AN EGG.

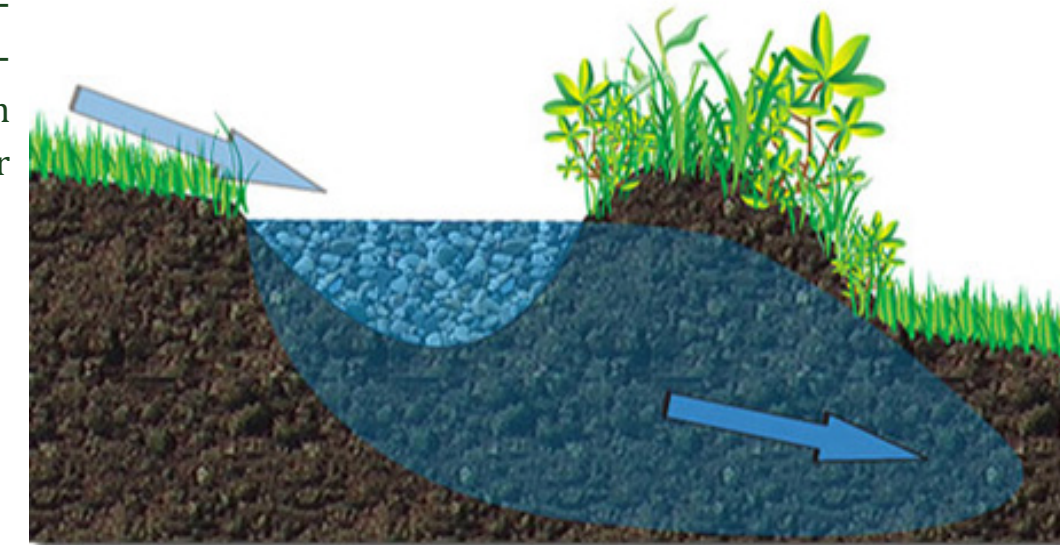
Produktive naturlige økosystemer bliver ødelagt for at skabe **uproduktive kultiverede systemer**, og **energieffektive dyr** bliver erstattet af **ineffektive animalske systemer**.

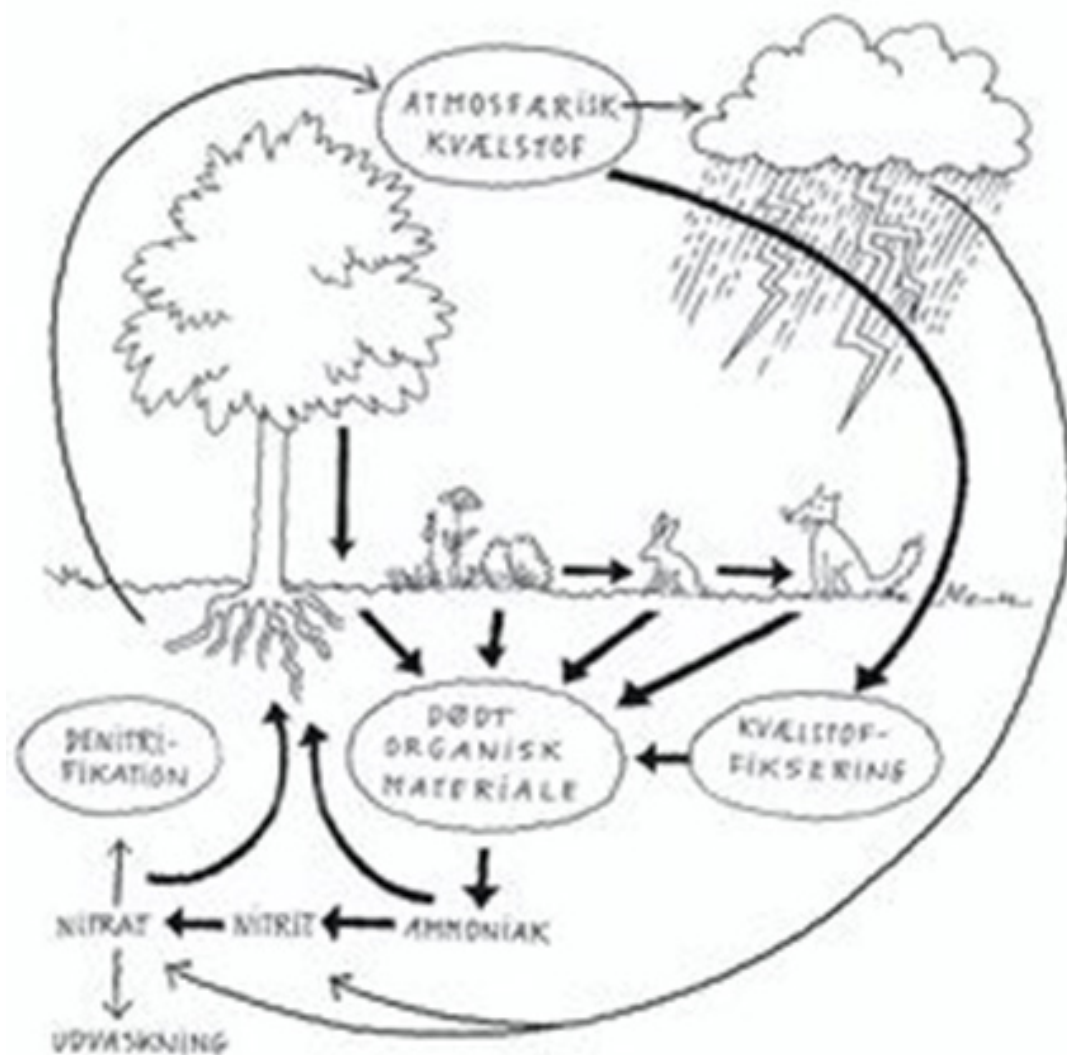
Moderne jordbrug behøver **stort energi-input**, og ødelægger ofte de basale **ressourcer** og begrænser fremtidigt udbytte. For at passe på vores **ressourcer** er det derfor vigtigt at regne udbytter på en ny måde.



Overvejelser omkring ressourceforbrug er vigtigt for et godt design.

Vi kan transformere naturlige energier der kommer ind i vores system til brugbare reserver gennem levende komponenter og teknologiske eller ikke-levende enheder der er bygget ind i systemet. De essentielle vedvarende ressourcer vi fokuserer på er sol, vind og regn. Energi kommer ind i et system, og enten forbliver eller undslipper. Vores arbejde ligger i at undgå at energi forlader systemet før systemets basale behov er tilfredsstillet, og at udnytte ressourcerne til størst mulig vinding for systemet. Solenergi kan for eksempel udnyttes bedre ved at have større rækkeafstand så alle planterne får det lys de har brug for. Læhegn kan blive plantet så vinden bliver stoppet og taber de næringsstoffer den indeholder til vores system, og vand kan blive bremset så det lagres i jorden til senere brug. Så vi undgår erosion og tab af næringsstoffer. I et system vil nyttig energi blive nedbrudt til mindre nyttige former indtil de ikke længere er nyttige for vores system. Der kan være mange måder at bruge én ressource på, her er det vigtigt at designeren er kreativ, vidensopsøgende og innovativ. Spørgsmålet for designeren bliver hvordan energi bedst bevares i systemet før det forsvinder igen.



**Vedvarende energi**

Som designere beskæftiger vi os med overlevelsen af et sted. Vi må studere om ressourcer og energier der bruges kan udvindes fra vedvarende eller ikke vedvarende kilder, og hvordan ikke-vedvarende ressourcer bedst bruges til at konservere og generere energi i levende vedvarende systemer. En simpel model for kvælstofkredsløbet i naturlige økosystemer kan være givende at have i baghovedet.

Den største kontrast er storbyer der ikke genanvender sit affald.

Disse former for beboelse og ressourceforbrug kan skabe problem på lang sigt. I Danmark har vi haft problemer med spildevand fra byerne der ødelægger de omkringliggende vandmiljøer, og at organisk materiale, bliver brændt i stedet for at blive omdannet til kompost og ført tilbage til markerne der har produceret maden, og på den måde fuldende kvælstofkredsløbet. Byer bryder på denne måde ofte loven om tilbagebetaling og den vigtige etik omkring lige fordeling og omsorg for jorden, ved at forbruge af sine omgivelser uden at give tilbage.

Everthing gardens

Dette princip handler om at man skal betragte alle elementer i ens system som en ressource, også dem man ikke umiddelbart betragter som en del af systemet, og ikke er en direkte del af designet. Mange elementer indgår som en del af systemet og udfører forskellige funktioner, også selv om du ikke har inkluderet dem i designet. En hare der løber igennem haven om natten og efterlader nogle frø fra sin pels, eller gøder nogle planter med sin afføring. En sten der ligger i et bed, og holder på solens energi, for derefter at afgive den når aftenen bliver kølig og bidrager med varme og måske et mikroklima der kommer andre elementer i designet til gavn. Ukrudt der umiddelbart er uønsket kan bidrage med funktioner, som mælkebøttens pælerod der giver luft til græsplænen. Alle elementer skal betragtes som en del af systemet, eller en potentiel ressource der endnu ikke er udnyttet.

Udnytte resurser optimalt

Indenfor permakultur er det vigtigt at udnytte alle ressourcer optimalt. Kun på denne måde kan systemet gøres bæredygtigt og uafhængigt af udefrakommende ressourcer. At spare på ressourcerne inkluderer at genanvende affald, isolere mod varmetab og mange andre løsninger. Vi kan også udarbejde veje til at sende ressourcer til deres næste "udnyttelses-stop". Etik omkring ressourceforbrug handler om at kende til konsekvenserne af ressourceudnyttelse, for kun på denne måde vil du vide om brugen af en ressource er bæredygtigt for dit eget system og omkringliggende systemer og naturlige økosystemer.



Hvad er vores udbytte?

I relation til dette er det vigtigt at have en bæredygtig forståelse af hvad vi kan betragte som vores udbytte. I permakulturen er vores udbytte det der kommer ud over systemets behov, og det er kun dette ressourceoverskud der er tilgængeligt for os til brug eller handel. Dette relaterer til de tre etikker der lægger vægt på at vi skal drage omsorg for jorden, omsorg for mennesket og have en lige fordeling.

Typer af ressourcer

Alle elementer i systemet skal altså betragtes som en ressource, men vi skal ikke blive blind for at der er stor forskel på de forskellige typer af ressourcer i vores system, og hvilke konsekvenser det har hvis vi bruger dem.

1. Dem der øges ved beskeden brug (krydderurter, græs, træer)
2. Dem der er upåvirkede af brug (frugttræer, bærbuske)
3. Dem der forsvinder eller degraderer når de ikke bliver brugt (gødning, afgrøder i køkkenhaven, svampe)
4. Dem der bliver reduceret ved brug (et helt træ, vand)
5. Dem der forurener eller ødelægger andre ressourcer hvis de bliver brugt (for meget af hvad som helst! Benzin og kemiske gifte, olie mm.)

Princip for uorden

Ethvert system eller organisme kan kun acceptere den mængde af en ressource som den kan bruge produktivt. Input ud over dette kaster systemet eller organismen i uorden. For stor tilførsel af en ressource er derfor en forurening. Alle ressourcer kan derfor have i kategori 5 hvis de bliver brugt i større mængder end systemet kan forbruge. En ressource som vand er livsnødvendig og positiv for de fleste systemer, men tilførsel af for meget vand kan ødelægge systemet ved at drukne afgrøderne, ændre den naturlige balance i jorden, og erodere området og skylle næringsstoffer væk fra grunden.

Politik omkring ressourcebrug

Et ansvarligt samfund forbyder brug af ressourcer der permanent reducerer udbytter af bæredygtige ressourcer. Ellers fører brugen til ørkendannelse, forsøltning og andet, der vil bringe samfundet i knæ mere sikkert og permanent end krig. Denne brug bliver kaldt "udvikling" og "vækst" for at forvirre, og for at fortrænge lokal selvforsyning til fordel for centraliseret magt.



Savannen

Hvordan øger vi udbyttet på en naturlig bæredygtig måde?

Permakultur handler ikke kun om at bevare ressourcer og passe på naturen, det handler også i høj grad om at producere et udbytte til gavn for mennesket. Spørgsmålet bliver derfor hvordan vi kan skabe et tilfredsstillende udbytte på en bæredygtig måde. Dette er der forskellige metoder til at gøre. Her er det vigtigt igen at nævne at vores udbytte kun er det der kommer ud over systemets behov for vækst, reproduktion og vedligeholdelse.

Her kan man tale om forskellige typer af udbytter. Der er produktivt udbytte og energiudbytte, og der er usynlige udbytter. Usynlige udbytter relaterer til helbred og ernæring, sikkerhed og tilfredsstillende social kontekst og livsstil. I permakultur er det vigtigt at tænke holistisk, altså at tænke alle elementer ind i systemet. Dette betyder at vi også tænker mennesker som en del af systemet. Vi skal derfor ikke kun skabe et system der er bæredygtigt for det miljø det er implementeret i og er en del af, det skal også være bæredygtigt for de mennesker der er en del af systemet og give fødevarer der giver tilfredsstillende ernæring, arbejdsopgaver og arbejdsbyrde der giver en tilfredsstillende social kontekst og livsstil.

Konceptet livstid kan bruges til at måle hvor meget tid vi bruger på at nyde livet. Beskæftigelse som tilfredsstill os. Denne 'livstid' er større i stammesamfund. I forhold til dette er det relevant også at tage overvejelser omkring æstetik med i betragtning. Mollison mener at vi bør bevare landskaber der behager os, og nedgrave vores nødvendige konstruktioner eller skjule dem med vegetation. Men. Konstruktioner kan også være flotte. Beroligende effekt af træmøbler. Forskel på om det er baghave eller stort landskab.



Strategier for at skabe udbytte

1. Fysisk-miljømæssig (Vandopbevaring 12-20 % af landskabet. Vindmurer og foderskov 20-30 % af landskabet.)
2. Biologisk (Jordforbedring)
3. Rumlig og konfigurationel (Forme landskabet)
4. Tidsmæssig
5. Teknisk (Dyrkningsteknikker)
6. Konserverende (Genskovning)
7. Kulturel (Marked og bearbejdningsstrategier)
8. Lovmæssig/administrativ
9. Sociale og finansielle
10. Design (Dyrkningsteknikker)

Det siges at udbyttet teoretisk set er ubegrænset. Dette skal forstås sådan at det kun er begrænset af vores opførsel, viden og brugen af vores viden, egne evner og forståelse. Øget udbytte kommer derfor fra opmærksomhed for designet og udvikling, fulgt af klog drift, sammen med marketing og bearbejdningsstrategier.

Metoder til at forlænge udbytter

Vores mål skal være at fordele madudbyttet over tid, så mange produkter er tilgængelige i enhver sæson. Dette vil eliminere sult og opbevaringsudgifter. Dette kan gøres på forskellige måder.

1. Vælge tidlige, midt og sensæson sorter (æbler)
2. Plante den samme sort i tidlig og sentmodningssituationer (spinat)
3. Vælge sorter der giver udbytte over en lang sæson (brændenælde, krydderurter, flerårige arter der kommer tidligt).
4. Øge diversiteten.
5. Bevare mad gennem metoder som sylte, fermentering, tørre og kold opbevaring.
6. Regional handel, og brug af land i forskellige breddegrader og højde.

Vi fremtvinger ikke udbytter!

Alle disse metoder er måder at inkludere elementer der gennem deres naturlige funktion vil øge udbyttet. Det er vigtigt at huske at vi ikke fremtvinger udbytter. At fremtvinge udbytte skaber sundhedsproblemer i planter, jorden og dyr. Sådanne udbytter bliver økonomisk og økologisk

ubæredygtigt, og en fare for folkesundheden. Vi laver derfor ikke tvungne funktioner! Alle levende nøgleelementer kan tilføre mange funktioner til et system, men hvis vi prøver at tvinge for mange arbejdsfunktioner på et element vil det kollapse. Man kan ikke forvente at en ko kan give mælk, opfos-



tre en kalv, finde sin egen mad, pløje, hente vand, og trække en kornmølle.

At tvinge et element til et arbejde er noget andet end at sætte det i en position hvor dens naturlige opførsel gavner andre dele af systemet. Placeret korrekt vil elementet ikke føle mere stress end ellers, og hvis vi placerer de andre elementer den behøver i nærheden kan vi endda aflaste det. Det er designtilgangen der tillader komponenter at yde mange funktioner uden at tvinge funktioner på et element. Mennesker kan også godt lide at være hvor deres forskellige og komplimenterende evner bliver brugt, hellere end at blive tvunget til at udføre den samme funktion (som en 300-æg-om-året høne, eller en maskinskriver), eller så mange funktioner at de lider nedslidning eller overbelastning.



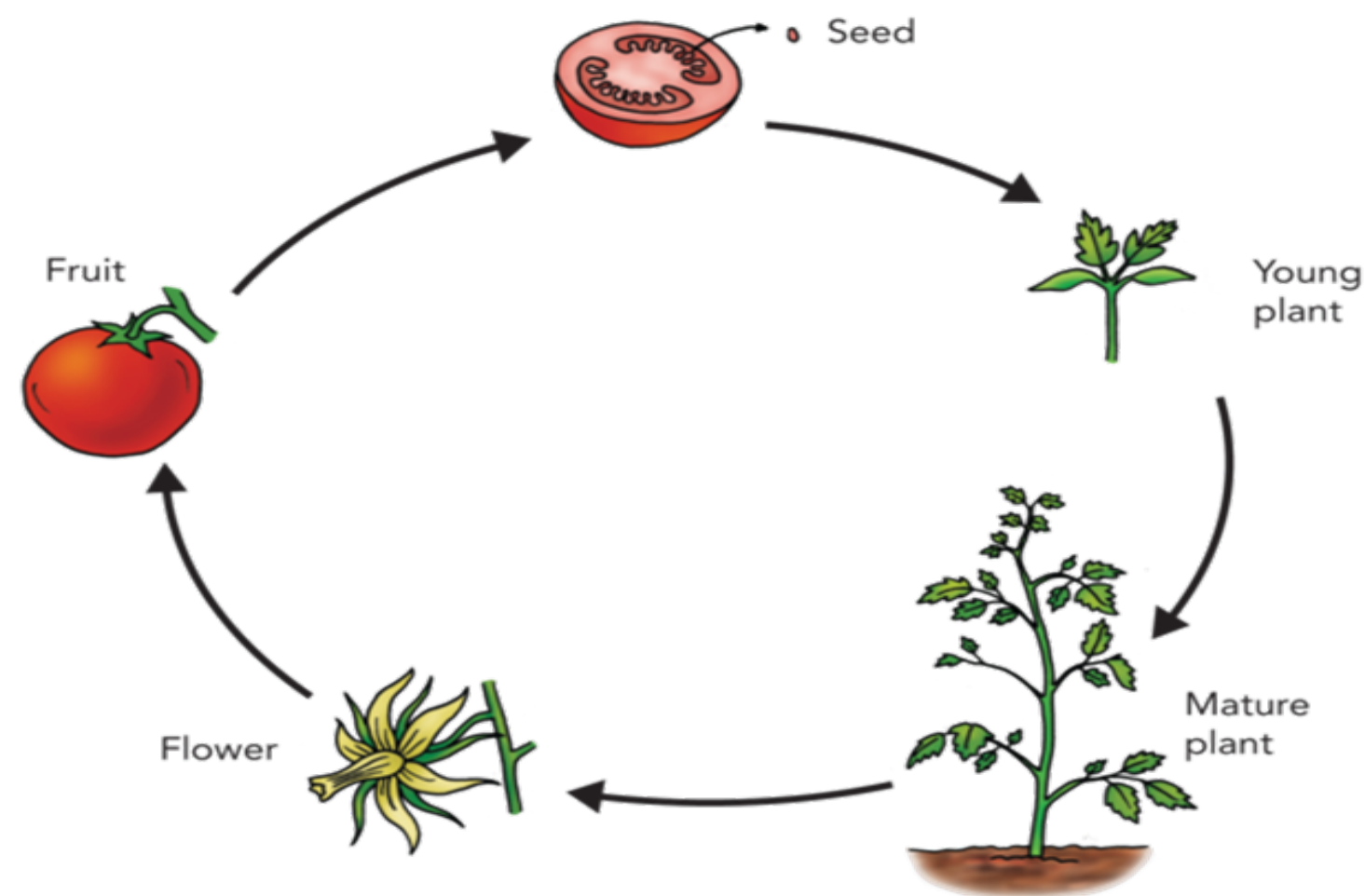
Princip om stress og harmoni

Stress kan blive defineret som forbud mod ens naturlige funktion, eller tvunget funktion. Harmoni kan defineres som integration af valgte og naturlige funktioner, og tilførsel af essentielle behov.



Øge udbyttet ved at optimere naturlige cyklusser

En cyklus er et gentagende fænomen, for eksempel frøet der spirer, vokser og sætter blomster, frugt og frø hvorefter cyklusen er fuldendt. Cyklusser er *muligheder i tid på* den måde at hvis du kan optimere en cyklus, kan du have den flere gange på en sæson, eller nå at have andre afgrøder. Dette er princippet om cyklisk mulighed - Hvert cyklisk fænomen øger muligheden for udbytte. At øge kredsløbet er at øge udbyttet.



Tid som en ressource

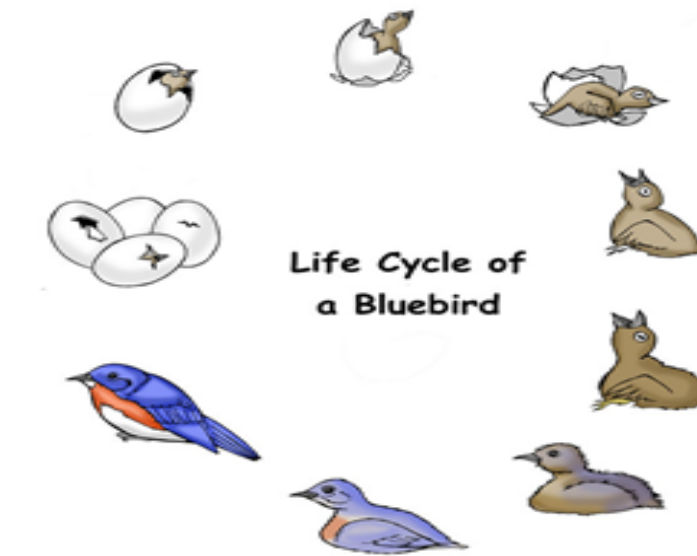
Tid kan på denne måde betragtes som en ressource. Hvis tidsressourcen bliver udnyttet optimalt kan udbyttet øges. Tid er en ressource som kan ophobe sig i økosystemer, og kan blive tabt ved tilbagegang. Når man laver et design er det vigtigt at tage tidsressourcen med i betragtning, da mindre tidskrævende systemer giver mere tid til andre ting, og det er derfor vigtigt at overveje hvordan tidsressourcen bliver bedst udnyttet.

Nicher og cyklusser

Nicher er muligheder i rum, som for eksempel en redeplads på en gren. Tilsammen giver cyklusser og nicher mulighed for mange fænomener og arter i det samme system.

Nicher i rum-tid

I forhold til nicher er det interessant at se på hvilken rum-tid de befinder sig i. I en skov er der forskellige nicher i forskellige lag af skoven hvor nogle dyr kun lever i de nederste lag, nogle de midterste, og andre kun i trætoppene. Hertil skal tilføjes at disse dyr ikke nødvendigvis udnytter deres niche om natten hvis de sover. Det giver plads til at andre dyr kan udnytte denne niche om natten. Hvis man kombinerer rum og tid giver det en kombineret rumtidsfaktor, hvilket bliver kaldt et skema. Et skema kan vise hvordan forskellige lag i skoven bliver udnyttet af forskellige dyr på forskellige tidspunkter, som for eksempel dag- og natdyr, eller hvordan artsefterfølgelse af forskellige græssende arter på savannen eller en dansk eng hvor køer og får kan udnytte den samme ressource til større udbytte, ved at udnytte ressourcerne på forskellige måder. På denne måde bliver ressourcen græs bedre brugt ved rotation, der dynamisk balancerer niveauer af artsefterfølgelse. Intet individ ejer arealet, kun et tidsrum eller mellem arter så sekvensen af forskellige arter bruger det samme område af vegetation på forskellige sæsoner eller vækststadier.



Skemaer kan have korte eller lange kredsløb. Dag og nat er en kort cyklus, og for eksempel græsning af savannen af forskellige dyr hen over en sæson er en lang cyklus. Mellem disse er der altid rum eller tid til rådighed til at øge skiftet. At passe flere arter ind, afhænger dog af, at de ikke er territoriale.

Nedgang i nicher

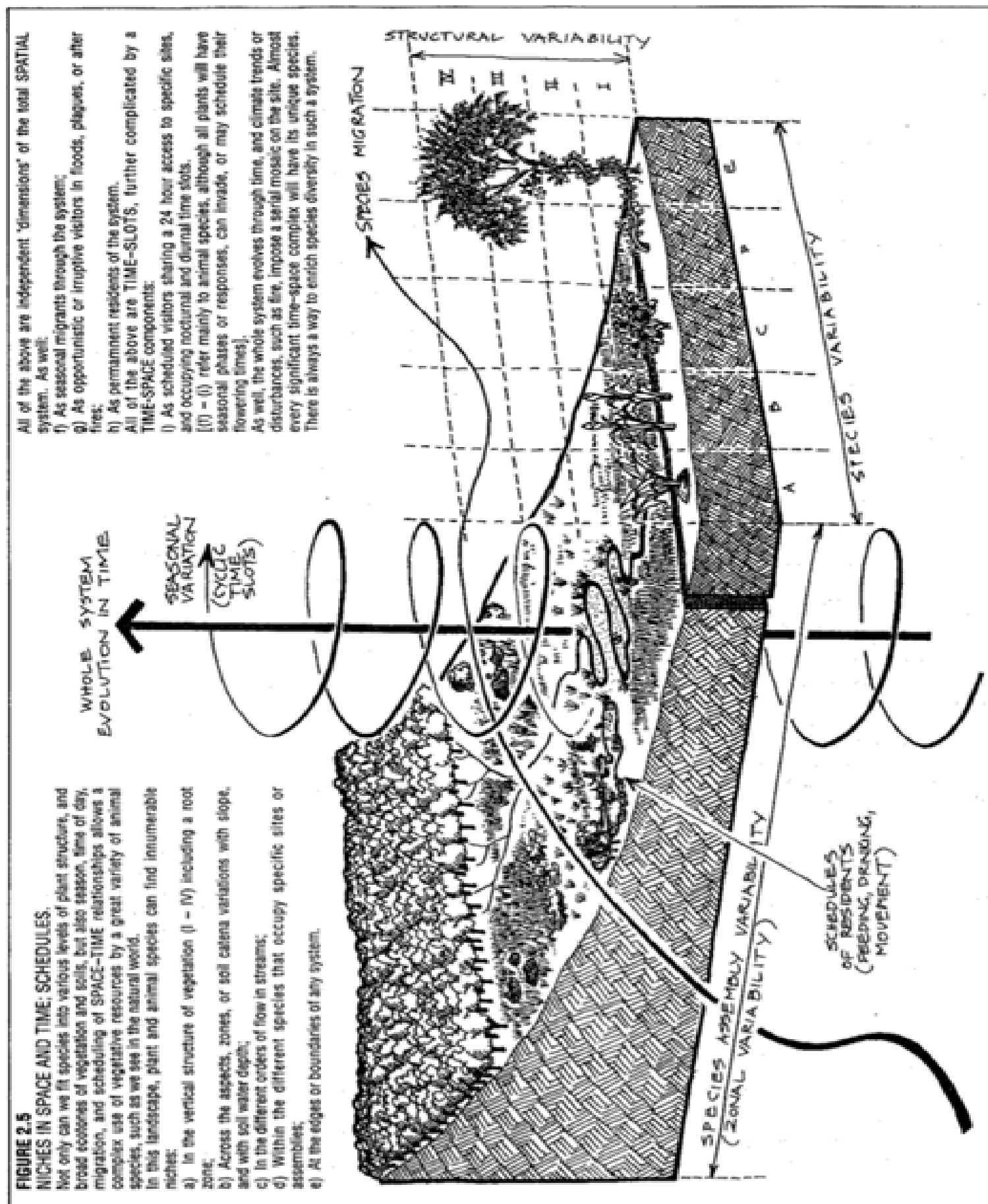
Mange nicher bliver fjernet af konventionelt jordbrug og byudbredelse. I jagten på mere simple madprodukter giver de fleste farmere ikke plads til vildtliv og redepladser eller uslået græs til vagtler og fasaner. Ofte er der ikke tid til beregning af potentialet af andre arter, eller der mangler viden omkring dette potentiale.

3 typer af nicher

1. Nicher i rum (redepladser)
2. Nicher i tid (kredsløb af muligheder)
3. Nicher i rumtid (skemaer)

Øge udbyttet ved at skabe flere produktive forbindelser i systemet

Gamle ørkener som den i Central Australien kan have omkring 3000 arter af træplanter, mens nye ørkener som den i Sydvest Asien kan have ned til 150 planter der har overlevet den nylige omdannelse fra skov. I disse tilfælde kan vi fremskynde konstruktiv forandring ved at indføre arter for at assistere lokal genkolonisering fra verdens tørre områder. Sådanne arter vil hjælpe med en naturlig genskovning. En ændring i kompleksiteten kan forekomme i systemer ved introduktioner eller migration. Øget kompleksitet er dog ikke altid godt, som for eksempel da kaniner blev introduceret i Australien, hvor de spredte sig i en grad så de var destruktive overfor den eksisterende økologi. Disse begivenheder, selv om de øger kompleksiteten, kan reducere stabiliteten med henblik på et ønsket udbytte.



Orden og kaos

Noget der ofte kan være i konflikt med den generelle opfattelse af hvordan tingene hænger sammen er opfattelsen af orden og kaos. Indenfor permakulturen opfattes orden som en situation hvor elementer arbejder gavnligt sammen. For mange eller for få skabte forbindelser kan lede til uorden. Kaninerne i Australien skabte derfor uorden fordi de ikke var i forbindelse med systemet, og ikke havde nogen naturlige fjender der kunne holde bestanden nede. Orden har derfor ikke noget at gøre med den fremtvungne tilstand af pænhed, ryddelighed og rette linjer, hvilket i design eller energihensigt er uorden. Sand orden kan ligge i tilsyneladende forvirring! Testen for orden er udbyttet. Hvis systemet producerer energi passende eller ud over forbruget er det i orden. Dette findes i den naturligt-fungerende have, hvor elementerne arbejder sammen som i et naturligt økosystem.

Princip om uorden

Orden og harmoni producerer energi til andre formål. Uorden forbruger energi til intet nyttigt formål. Pænhed, ryddelighed og ensformighed kendetegner en energivedligeholdt uorden i naturlige systemer.

Den gyldne middelvej

Det kan nogen gange komme til at virke som om at jo flere forskellige arter der indgår i systemet jo bedre. Det skal dog forstås at stor diversitet kan skabe kaos eller forvirring, mens flere funktioner bringer orden og udvikler ressourcer. Den gyldne middelvej er at inkludere så meget diversitet i et kultiveret økosystem så det stadig kan vedligeholde sig selv, og lade systemet forsimple eller øge kompleksiteten hvis det er dets natur. Et naturligt selvregulerende system er idealet. I nogen grad kan det være positivt gennem styring at vedligeholde diversiteten i vores haver, da det kan garantere udbytte, da systemet uden styring vil simplificeres eller blive indtaget af hårdføre arter der er tilpasset til det område.

Princip om stabilitet

Det er ikke antallet af forskellige elementer i et design der leder til stabilitet, det er antallet af nyttige forbindelser mellem disse komponenter.

Tillid til systemet

Vi skal stræbe efter intelligent design, men vi skal også turde miste kontrollen, og stole på systemet. I naturen



kan vi sjældent forbinde elementer, i stedet skal vi forstå hvordan de fungerer, og derefter placere dem hvor vi stoler på at de vil fungere. Derefter fortsætter de med at gøre andre opgaver og skabe andre forbindelser. De lader sig ikke begrænse af vores design! Skabe forbindelser og stole på kyllingen. Hvis vi overvejer antallet af mulige forbindelser til og fra et element, såsom en kylling, kan vi se at

disse potentielle forbindelser afhænger af den information vi har om kyllingen. På den måde afhænger kompleksiteten af et system af den information vi har om dets komponenter, hvis denne information bliver brugt i designet. Eftersom vi ikke kan vide alting, går vi ud fra at kyllingen selv er travl med at skabe forbindelser – forbindelser som vi ikke kendte og derfor ikke kunne designe efter. Vi må derfor stole på kyllingen! Vi kan designe efter hvad vi tror er essentielt, og lade kyllingen sørge for alle detaljerne. Senere kan vi tjekke om udbyttet er tilfredsstillende, om kyllingen er rask og glad, og om systemet kan bære sig selv.

Stabilitet

For at have en vis sikkerhed i tilværelse søger vi selvfølgelig at skabe stabile systemer. I et økosystem er stabilitet et selvregulerende system, og derfor ikke et specifikt system og heller ikke et statisk system. Igen er det vi søger resiliens. Vi må dog gerne skabe støttesystemer, hvor stabilitet i økosystemet skabes gennem konstant handling og respons. Det er vigtigt at være opmærksom på at intet varer for evigt i den vilde natur, hverken jord, bakker eller skov.

Studier af gamle systemer viser at der er en tilbagegang fra “mest udviklede” tilstande (største biomasse), med mindre en ny faktor er introduceret som aske fra en vulkan, gødning tilført af mennesker. Langsigtet evolution er muligt i et system under menneskelig kontrol hvor økosystemet er beskyttet: fra brand og får positiv tilførsel af kvælstof til planterne.

Fredede områder bliver bevaret gennem menneskelig indblanding. Skaber flere nicher til forskellige arter. Sætte køer ud i vådområder. Det er for at økosystemet bliver ved med at være frugtbart så vi kan få mad, ikke for naturens skyld. Næringsfattige områder har høj biodiversitet.

Tid og udbytte

Gamle systemer opbygger deres energi i samlede uproduktive former, f.eks. Har en gammel skov store stammer, rødder og grene. Elementerne har brug for energi for at vedligeholde deres helbred, og kan derfor bruge mindre af den tilgængelige solenergi. Gennemstrømmen af energi gennem systemet er mindre, og stof er brugt op i systemvedligeholdelse, og derfor ikke tilgængelig som udbytte. Igen må vi søge den gyldne middelvej mellem på den ene side at lade systemet udvikle sig, søge diversitet og på den anden side vedligeholde et system der giver et tilfredsstillende udbytte. Damme og levende hegn øger begge langsomt antallet af arter som de ældes. En funktion af naturlig udbredelse og nicheevolution skabt af andre arter.

Dette fortsætter indtil systemet begynder at blive domineret af nogle få store rovdyr hvis biomasse repræsenterer en ophobning af energi og et fald i udbytte i det samlede system.

Lokale forstyrrelser som brand, oversvømmelse, død, kan forny gennemstrømningen af energi. Død i overmodne systemer bliver betragtet som en essentiel fornyelse af liv. Det er bedre at elementer dør og bliver fornyet af andre arter, end at systemet simplificeres til udryddelse.

Der er aldersbestemte sygdomme i hele systemer, og et system med mikset alder er den bedste garanti mod kollaps, eller epidemiske sygdomme.

På denne måde udnytter permakultur tidsressourcen og solenergien optimalt.



Hvilken metodik bruger vi for at udvikle vores design/system?

Nøglen til at kunne designe et optimalt system er at kassere fastlåste idéer, undersøge hvad man har til rådighed, og prøve at reducere madimport, affald og energitab. Ved at bruge principper i stedet for regler bliver man opfordret til at lære af sine fejl, hvilket fører til udvikling. En del af dette er at kunne sætte sig ud over kulturelle tankemønstre. Dyr der er tabu at spise, for eksempel hunde, katte, heste, rotter i vesten.

Steder hvor der er usejteligt at dyrke mad eller holde husdyr. Komposttoiletter.

Permakultur: fokus er på at udnytte ressourcer, og se ud over "plejer" og "vant til".

Forskning i naturlige systemer

Bill Mollison er meget kritisk overfor naturvidenskaben.

Han mener at naturvidenskaben ikke kan beskrive levende systemer.

At viden skal observeres og produceres af udøvere, ikke produceres i et sterilt laboratorium. (Mange under naturvidenskabelig metode går også ud i omgivelserne og observerer, men få faktorer tages i betragtning) Naturvidenskaben har udviklet sig siden 80'erne.

Vi skal acceptere at vi aldrig vil få en fuldendt forståelse af biologi, da naturen er i konstant forandring. I PKAA mener vi at naturvidenskaben kan noget!

Forskellige metoder kan supplere hinanden.

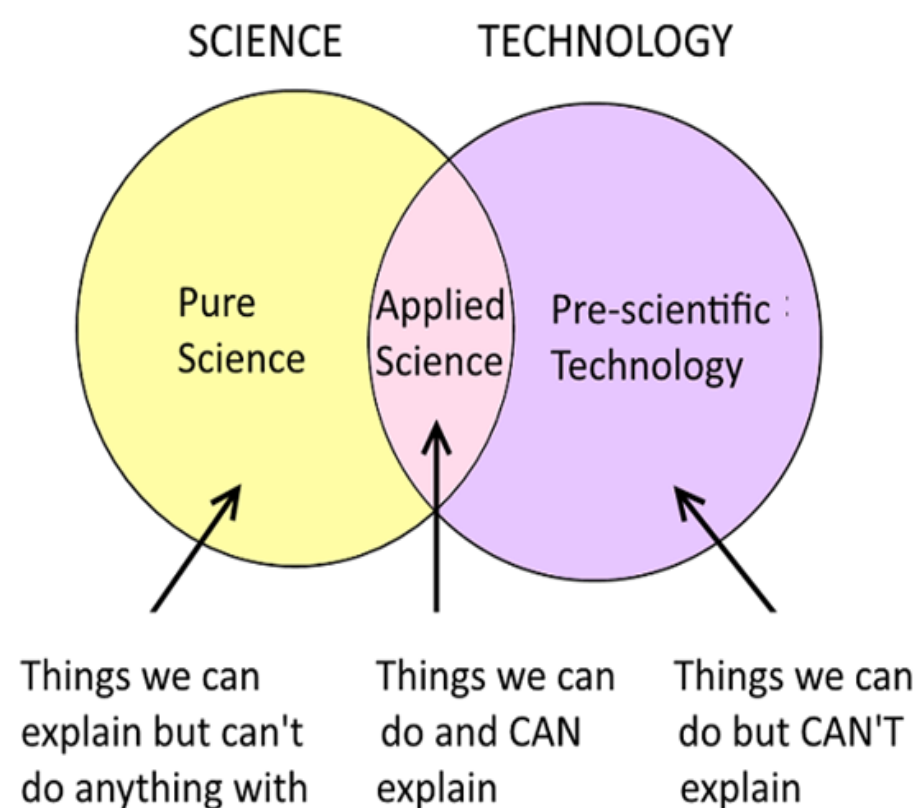
Naturvidenskaben fejler ikke som metode, men fordi kapitalisme og lobbyarbejde styrer forskningen, og fordi det ikke perspektiveres med praksis.

Den metodik vi bruger i permakultur for at finde løsninger

- Forbedre værktøjer
- Indsamle et stort sæt af observationer
- Indsigt
- Forsøg
- Gætte
- Observere unikke

begivenheder

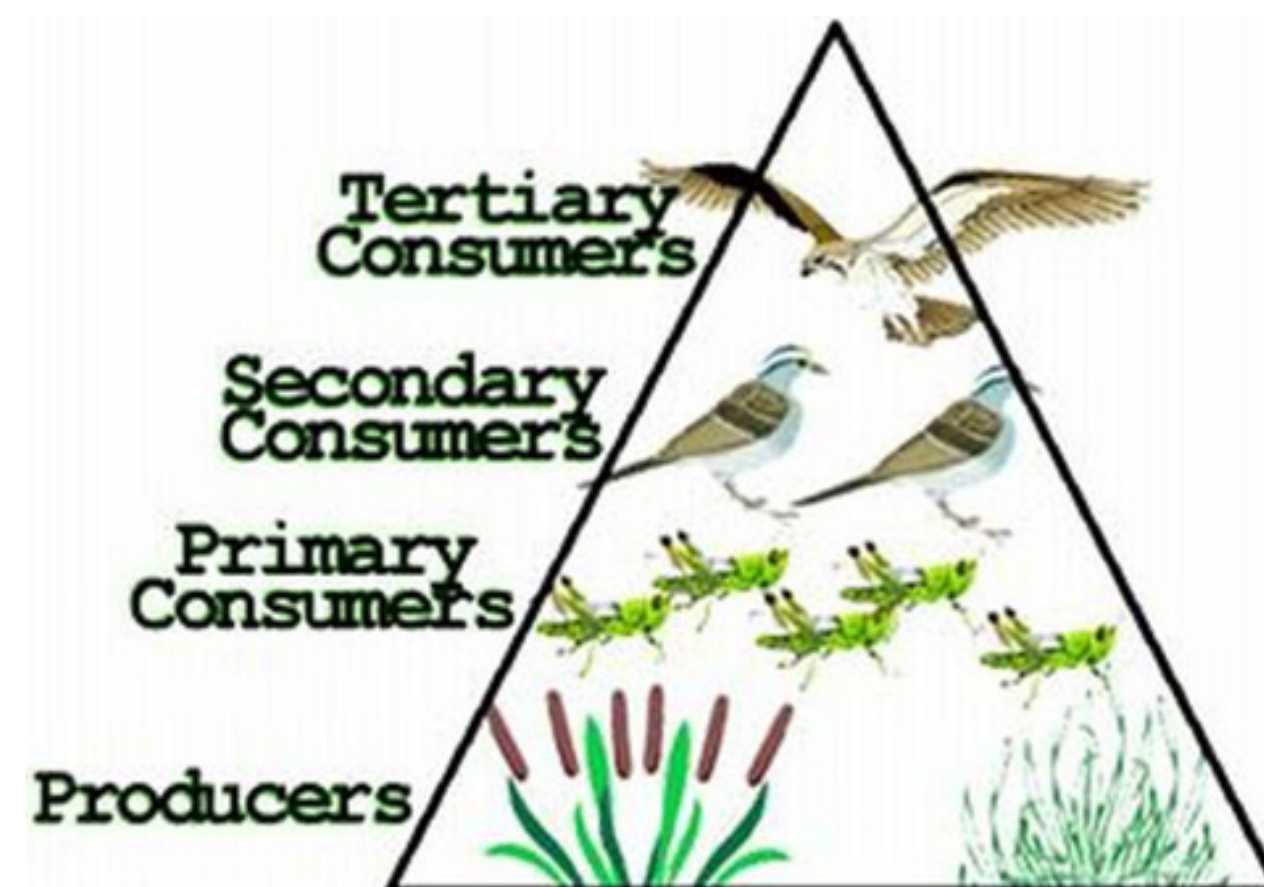
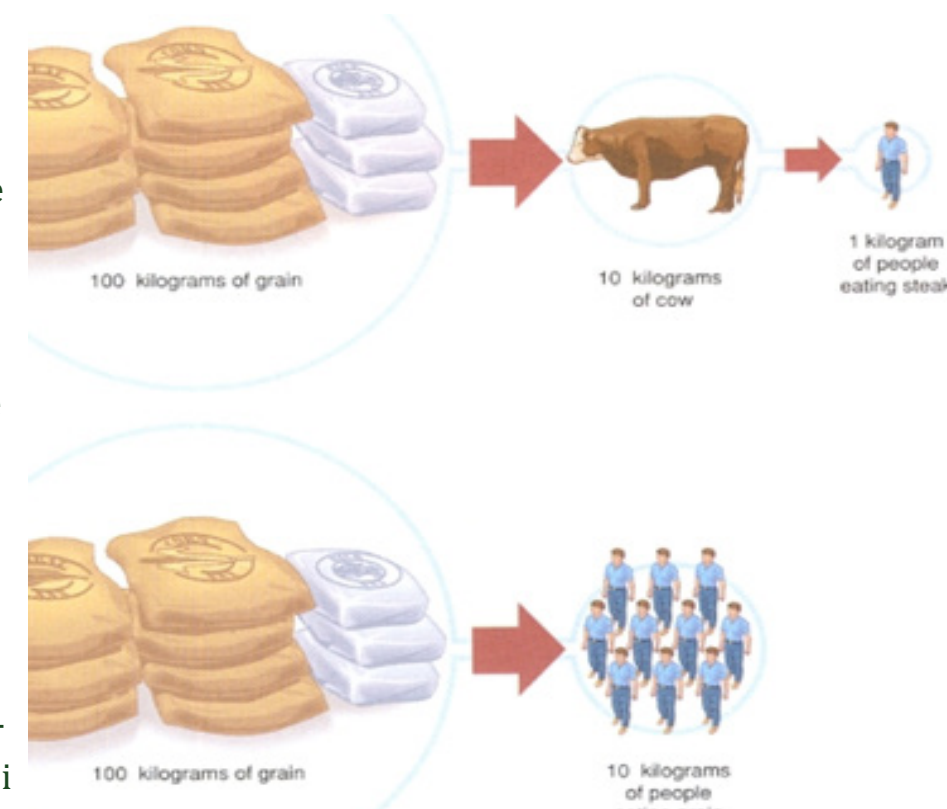
- Fejl
- Efterligning
- Lave mønstre
- Sund fornuft



At tage beslutninger ud fra et oplyst grundlag.

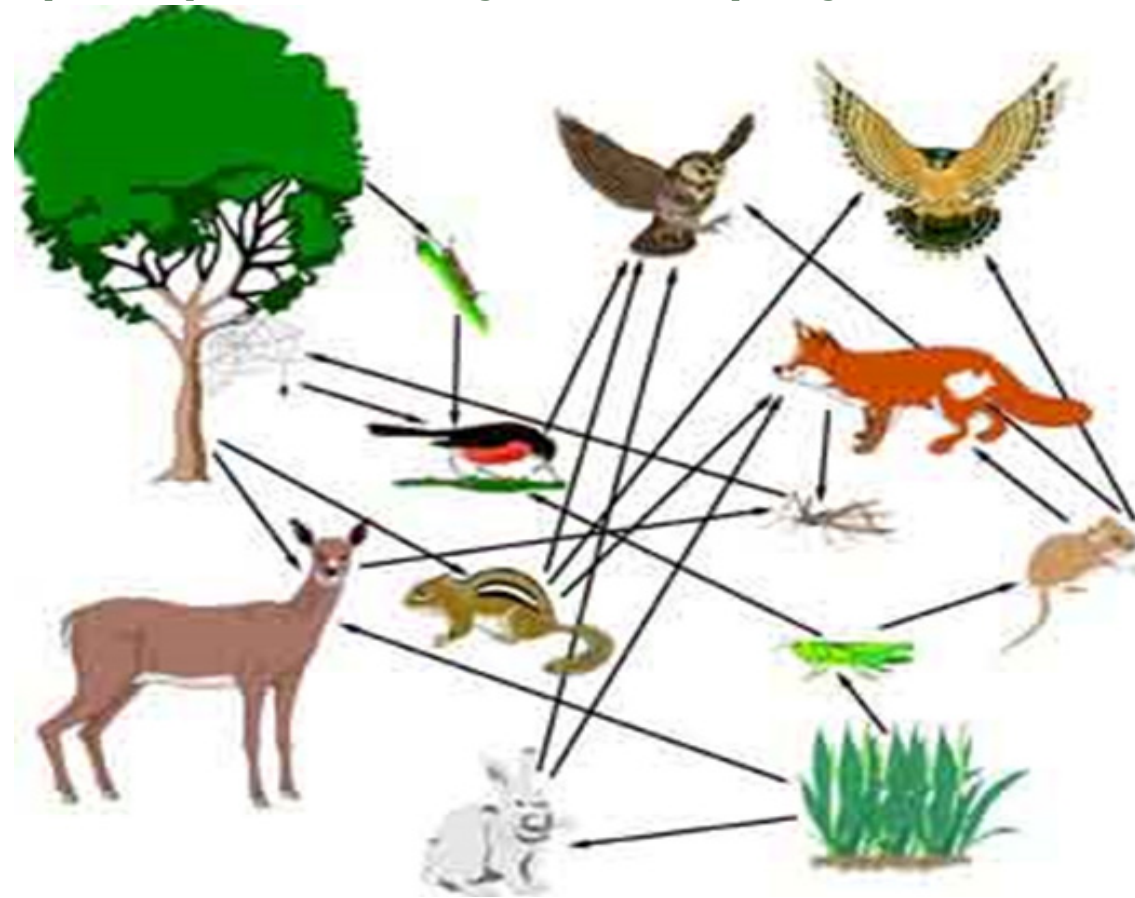
En model der ofte bliver brugt for at beskrive hvor meget fodder der kræves for at gro en anden organisme er 'Den trofiske pyramide'. Bliver ofte brugt til at beskrive menneskers madindtag og aftryk på miljøet, og bliver ofte brugt for at støtte påstande om at vi alle bør blive vegetarer eller planteædere.

Denne model er for simpel til at beskrive virkeligheden. Livsystemer er sjældent rent hierarkiske som i pyramidestrukturen. De fleste arter er kødædere og alle arter genbruger værdifuldt affaldsprodukter til lavere lag i pyramiden. Derfor er livssystemer et net eller kredsløbssystemer i højere grad.



Vi skal genoverveje konceptet for mennesker der afleverer deres affald tilbage til deres have. Faktorer der skal tages i betragtning:

1. Naturen er mere kompleks end en pyramide kan beskrive
2. Pyramider ignorerer feedback.
3. For at holde systemet i vækst må vi være i stand til at høste ethvert udbytte lige før modenhed.
4. Fødenet er ikke så simple! Selv planteædere indtager kød når de spiser græs.



Elementer som rådyr, kaniner, får og planteædende fisk omdanner planter der ikke er acceptable som menneskeføde til brugbar menneskeføde. Steder hvor man ikke kan producere afgrøder men godt kan have dyr, skråninger:

(der er flere argumenter i bogen)

Kødædere gør derfor bedst brug af komplekse naturlige systemer. Vi bør spise af hvad der er spiseligt på alle niveauer.

Gælder ikke den moderne livsstil, men det er heller ikke idealet i permakultur!

Pyramiden kan bruges som en model for at se hvor meget gift der indtages ved bunden der ender i toppen.

Grisen kan ikke udskille giftstoffer.

Dette kapittel skulle gerne have gjort læseren i stand til at forstå tankegangen bag permakultur, hvordan man arbejder med permakultur, og kunne forstå og selv forklare principperne. Dette vil vi arbejde med i undervisningen.

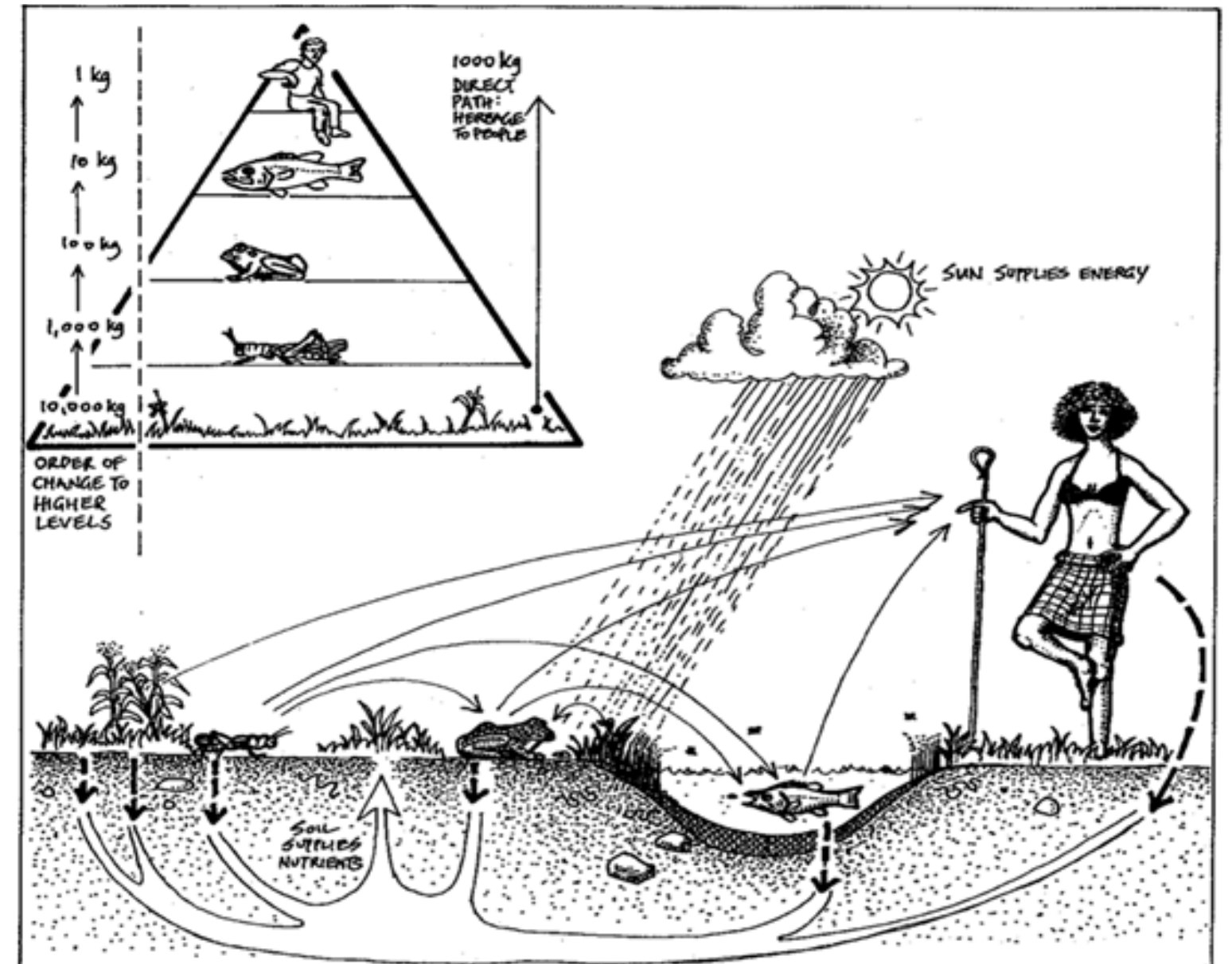
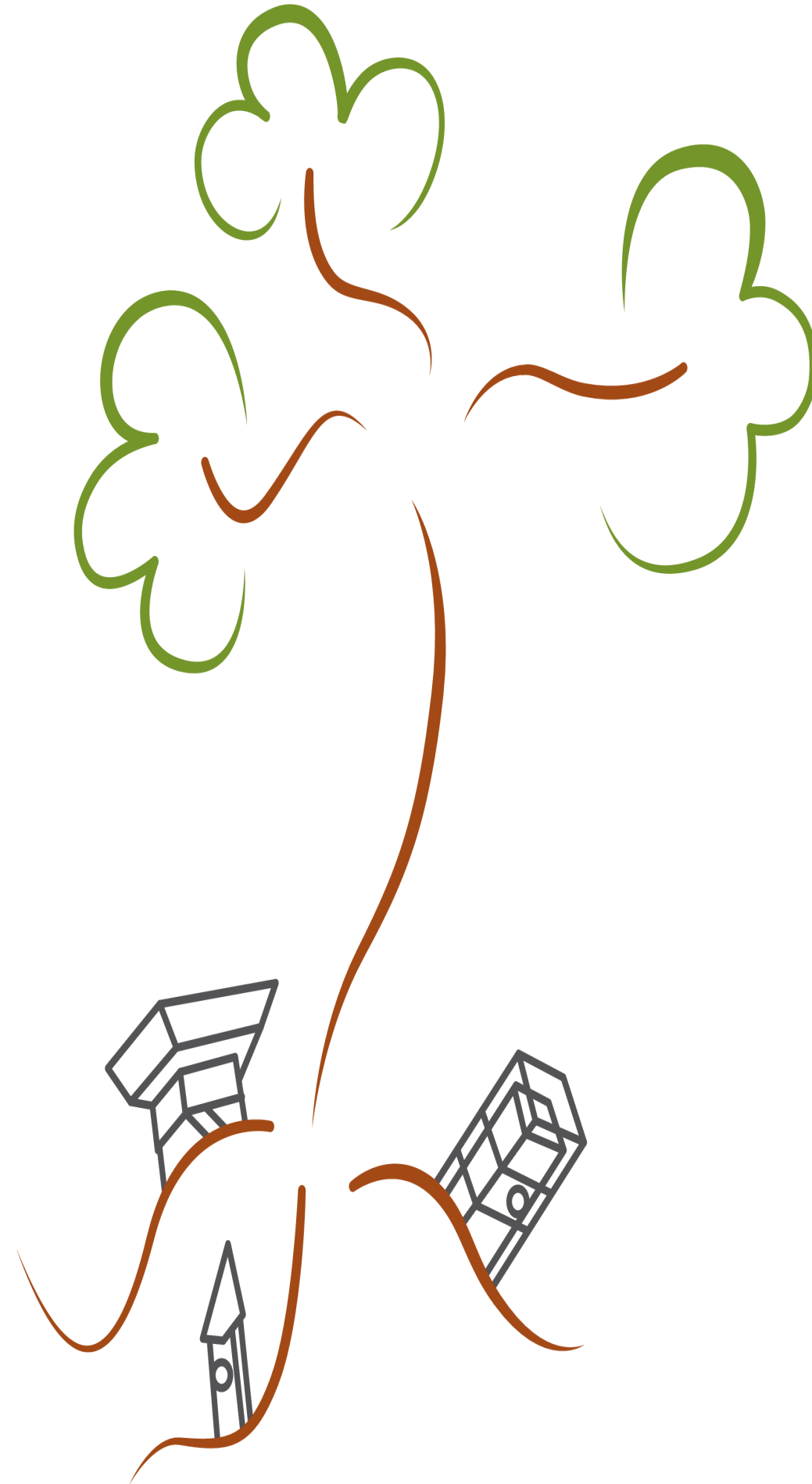


FIGURE 2.6 TROPHIC PYRAMID. Life systems are rarely strictly hierarchical as in the pyramid structure. Most species are omnivorous and all species recycle valuable waste products to lower levels of the trophic ladder. Thus, life systems are a web or cyclic systems rather than a pyramid.



Kapitel 3

Metoder

af Andreas Ulrich

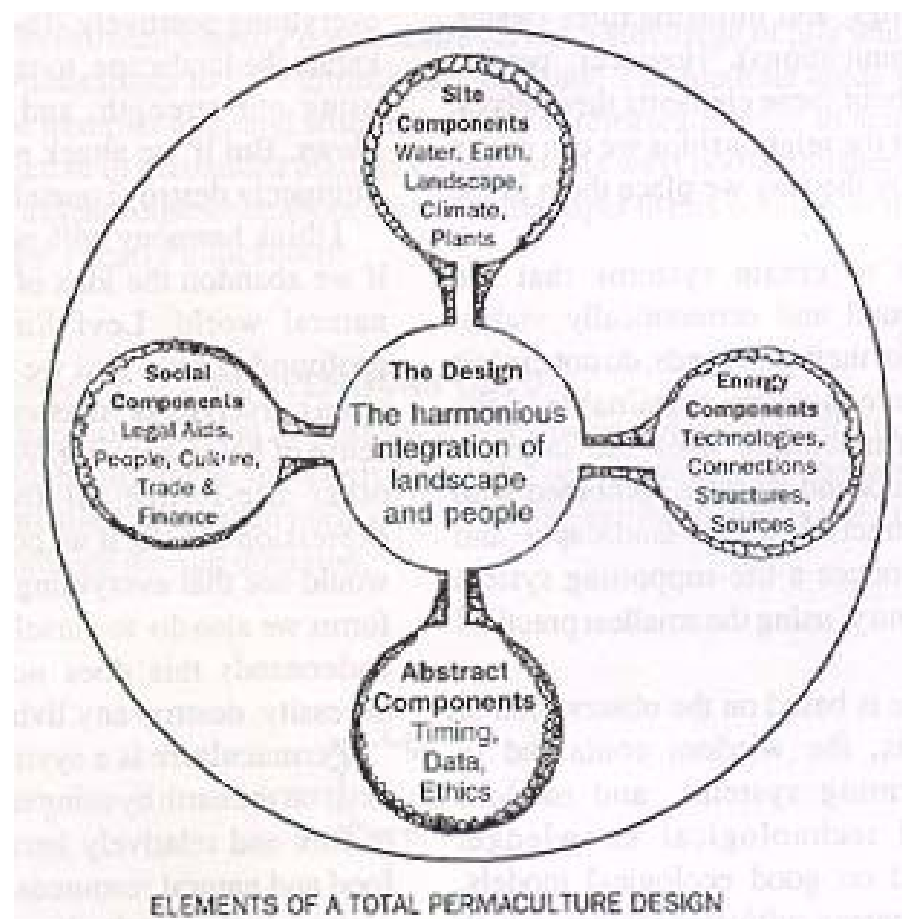
Design Metoder

Definition af Permakultur-design

Permakultur design handler om at samle konceptuelle, materielle og strategiske komponenter i mønstre, der fungerer til gavn for livet i alle dets former, for at skabe en harmonisk symbiose mellem mennesker og natur.

Dette opnås ved at skabe relationer mellem komponenterne således, at hver komponent i et permakultur design opfylder flere (mindst 2-3) funktioner. Omvendt skal hver essentiel funktion være understøttet af flere komponenter.

Herunder ses en illustration af forskellige komponentgrupper, som Permakultur designeren er nødt til at forholde sig til.



Designtilgange

Design er en vedvarende proces, der afhænger af informationsindsamling og færdigheder.

Der findes forskellige tilgange for at indsamle relevante informationer og for at anvende og udvikle forskellige gavnlige færdigheder. Med udgangspunkt i et konkret sted skal designeren danne sig et fyldestgørende overblik over stedets unikke karakteristika ved hjælp af forskellige metoder.

Kort som informationskilde

Et vigtigt værktøj for designeren, men kortet er aldrig stedet. Pas på ikke kun at designe ud fra et kort. Et kort kan ikke fortælle, hvad der kan iagttages på jorden. Men kort er værdifuldt for at danne sig et overblik ud fra fugleperspektivet om, hvor forskellige elementer som vand, tilkørselsmuligheder, konstruktioner er placeret, og hvordan et steds topologi etc. er udformet. Google Maps er et fantastisk værktøj til at hjælpe med denne proces.

Topografiske kort giver dig mulighed for at se et 3 dimensionalt landskab, elevation, konturer, dale og vandløb. Højdekurver tegnet på et kort forbinder punkter med samme højde. Så hvis du følger en kontur linje er det samme højdeniveau. Linjerne er anbragt med mellemrum. Så højdekurver tæt sammen indikerer en stejl skråning. Højdekurver, som har store mellemrum mellem dem angiver relativt flade land. Koncentrisk lukkede konturer, der stiger i højde repræsenterer bakker.

Dale er repræsenteret ved V formede højdekurver. Hvis V-formen er smal er det en dyb dal, og hvis V-formen er bred indikerer det en bredere dal med ikke så stejle skrånninger.

En højderyg er en serie af bakker og jorden på toppen af højderyggen er højere end den på begge sider. Vand strømmer ned på hver side af højderyggen, så vandopfangning defineres af konturlinjerne. De er repræsenteret ved U formede konturlinjer på begge sider af højderyggen.

Analyse af elementer

Før vi vælger elementer og placerer dem i et design er vi nødt til at analysere hvert enkelt element, som er på stedet i forvejen. Vi søger at designe uden spild og for at forsinke entropi (uorden). Vi er en del af systemet, og hvis vi ikke kan bruge de allerede eksisterende elementers produkter til noget selv er vi nødt til at finde noget, der kan. (se hønseeksemplet længere nede)

Hvert element har behov, der skal leveres af systemet vi designer og hvert element har produkter, som vi designer til at blive brugt i systemet. Dette kan være et udbytte, men kan også være en funktion. Vi tager også hensyn til elementets unikke eller iboende faktorer.

Elementer: planter, dyr og strukturer (bygninger, infrastruktur)

Hensigten med designet er, at der sker en kontinuerlig cyklus. Produkterne fra ét element skal opfylde behovene for en anden. Vi positionere elementer, så de skaber det størst mulige udbytte til systemet.

Lad os bruge kylling som et eksempel og lave en analyse af dens behov, dens udbytte og funktioner.

Behov

Behovene udgøres af elementer som: adgang til støv til støvbade (det holder husstøvmider nede), luftstrøm til temperaturkontrol og beskyttelse mod rovdyr. Derudover er der selvfølgelig foder, som kan leveres fra haven og madrester, eller vi kan inkludere kyllingen i en madskov

Funktioner:

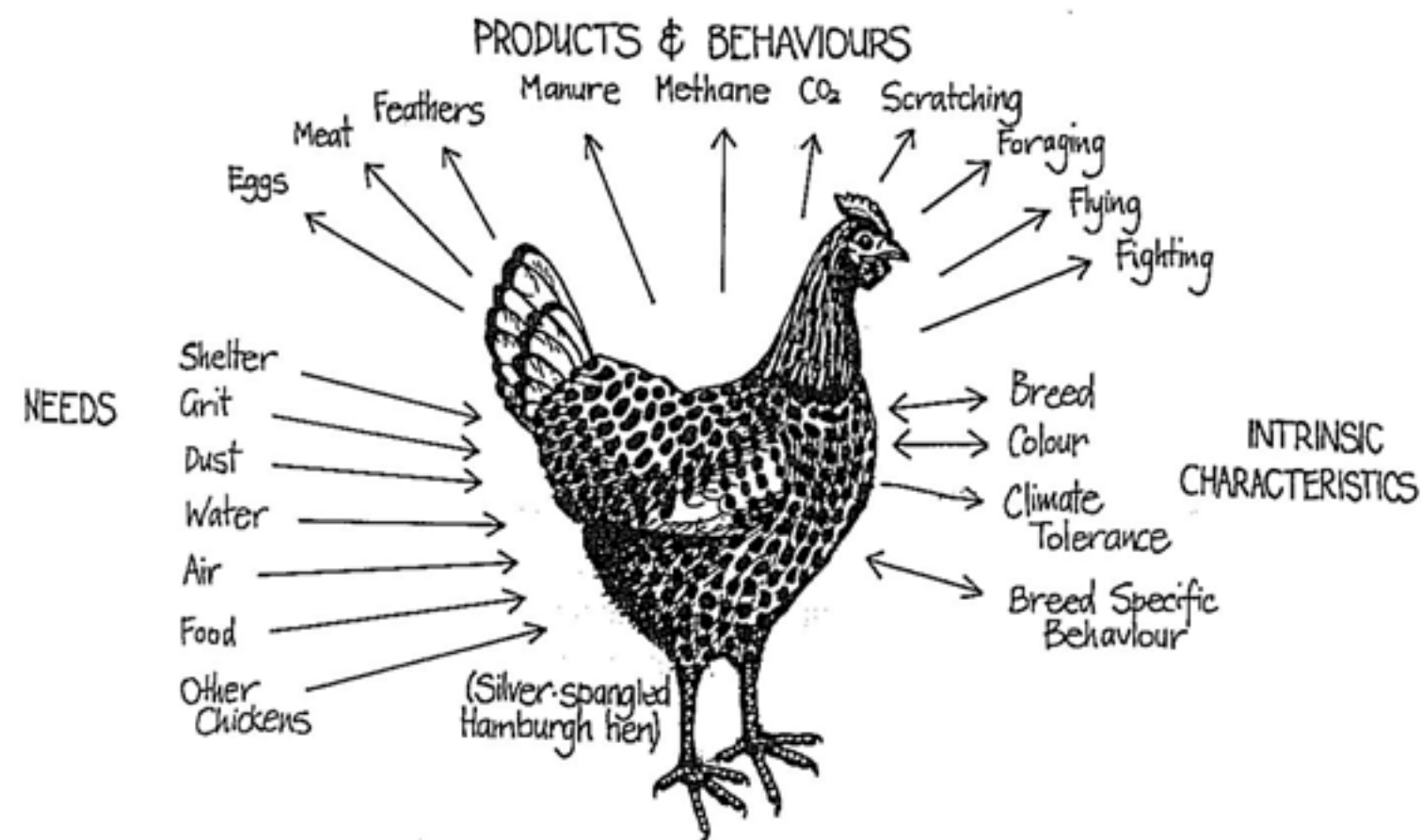
Her skraber de i jorden (gratis jord-beluftning), spiser ukrudtsfrø og insekter (gratis skadedyrs- og ukrudtsbekæmpelse), spiser nedfalden frugt (gratis sygdomsbekæmpelse) og gøder jorden (gratis gødning og mindre arbejde til os).

Kyllingers ukontrolleret skrabe adfærd er destruktiv i en have, men i forbindelse med klargøring af havens bede kan det spare arbejdskraft at lade kyllingen overtage arbejdet.

Udbytter

Æg, kød, fjer og gødning

Ved vurdering af dens behov, produkter, adfærd og iboende karakteristika kan vi begynde at skabe forbindelser til andre elementer i systemet.



Sektoranalyse og planlægning

Zoner

Zoneanalyse og planlægning handler om placering af elementer med det mål at spare energi. Vi placerer elementer efter, hvor meget energi der er nødvendigt for at besøge, vedligeholde og/eller udnytte dem. Begrebsmæssigt kan zoner forstås som koncentriske ringe. Hjemmet vil typisk være center for det hele, altså ZONE1, hvor elementer, der kræver en masse opmærksomhed, placeres. Placering af elementer i hver zone afhænger af prioritet og antallet af nødvendige besøg. Hønseshuset for eksempel besøges hver dag, så det skal være tæt (men ikke nødvendigvis ved siden af huset). En urtespiral eller bed ville være ved siden af køkkenet, så det kan tilgås hurtigt når man har brug for det i madlavning.

I virkeligheden er zoner aldrig koncentriske cirkler. De varierer i form og størrelse i henhold til hældning, orientering og vind.

Zone 1

Hus, urte-, og grøntsagshave, de fleste bygninger og infrastruktur, elementer der kræver særlig intensiv pasning

Zone 2

intensiv dyrking af hovedafgrøder, velholdte frugtplantager med jorddækning (mest podede og udvalgte sorter), plantning i klynger og i etager, dyr som høns, ænder, kaniner

Zone 3

hårdføre frugt og nøddetræer og hjemmehørende flerårige vilde urter og grøntsager, vilde frugttræer (til grundstammer eller til forædling), til græsning og til foderdyrking, vindhegn (-hæk)

Zone 4

Zone for elementer med lang udviklingstid = træer for tømmer- og brændeproduktion, blandede skovbrug, af minimal vanding og fodring af planter og dyr,

Zone 5

Vild natur med naturlig regeneration, jagtområde, sjældent tømmerhugning

Sektorer

Energier flyder på og gennem et hvilket som helst sted, i form af lys, vind, vand, ild, støj, lugt. Formålet med planlægning af sektorer er at kanalisere eksterne energier ind eller væk fra systemet. Tilsammen regulerer zone- og sektor faktorer placeringen af bestemte planter, arter og strukturer. Efter en afsluttet analyse af sektorerne kan man vælge at give mulighed for eller at blokere for energiernes indtrængen på stedet.

I den forbindelse vil der nedenunder følge en nærmere forklaring af vigtigheden for at analysere:

Solens bane

Vindretninger

Vandets løb (fra højeste til nederste punkt på grunden)

Orientering

Orientering handler om placeringen af et element så den vender imod solsiden eller skyggesiden på et givet sted, afhængigt af dens funktion og behov.

Varmen fra solen om morgenen er meget blidere efter den kølige nat, end det er om eftermiddagen, efter en hel dag med sol.

Solens indfaldsvinkel styres af solens vinter- og sommerbane, der forløber i en buet bane over stedet. Dette anses som en afgørende faktor m.h.t. husets design; især hvor der placeres områder af skygge, refleksion eller vinklede overflader til varmeabsorption. Det er ligegyldigt, hvilken klima du er i. Du skal kende yderpunkterne af solens bane til enhver årstid.

Vi er altså nødt til at tænke, hvilken vej solen går på himlen. I den nordlige halvkugle står solen op i sydøst om vinteren, topper ved en lav vinkel over den sydlige horisont og går ned i sydvest. I den nordlige halvkugle står solen op i nordøst om sommeren, topper på næsten lige over hovedet af os (afhængig af breddegrad), og derefter går den ned i nordvest.

I de koldere klimaer mod nord ønsker man at orientere huset mod vest for at komme igennem de koldere nætter. I de tørre, varme egne og i troperne ønsker man typisk at orientere bygninger mod øst til morgensolen for at skygge områder fra den barske vestlige sol om eftermiddagen.

Hældning

Hældningen har også indflydelse på placeringen af elementer. Tyngdekraften kan anvendes til vores maksimale fordel.

Vand kan ved hjælp af tyngdekraften opfanges og transporteres til oplagring og senere brug.

Barkflis og andre materialer kan blive revet ned ad bakke, hvis der ikke etableres barriere.

Kold luft synker ned ad en skråning og varm luft stiger op.

Næringsstoffer fra stalde kan sive ned ad skråninger.

Tunge genstande kan rulles ned ad bakke. Det kræver derimod ekstra arbejde, hvis ting skal transporteres op ad bakke.

Placering af huset i midten af skråninger giver fordelene at kunne bruge den højere hældning for transport af vand og til skove, der holder jorden og forbygger erosion, mens de nedre skråninger kan bruges til produktiv dyrkning.

Hældning mod solen vil modtage betydeligt mere solindstråling end en skråning vendende væk fra solens bane.

Observation

Observationer kan gøres på mange måder og er afgørende for et godt design.

- Fri eller tematisk tænkning
- (temaer som vand, potentielle energikilder og andre ressourcer, økologisk tilstand(indikatorplanter, jordanalyse)
- Notering af observerede fænomener
- Udledning
- Undersøgelse (forskning) (f.eks. gennem instrumental observation som måling af temperatur, etc...)
- Erfaringsbaseret observation
- (brug af sanser øger bevidsthed for detaljer) og efterfølgende udarbejdelse af tilpassede strategier

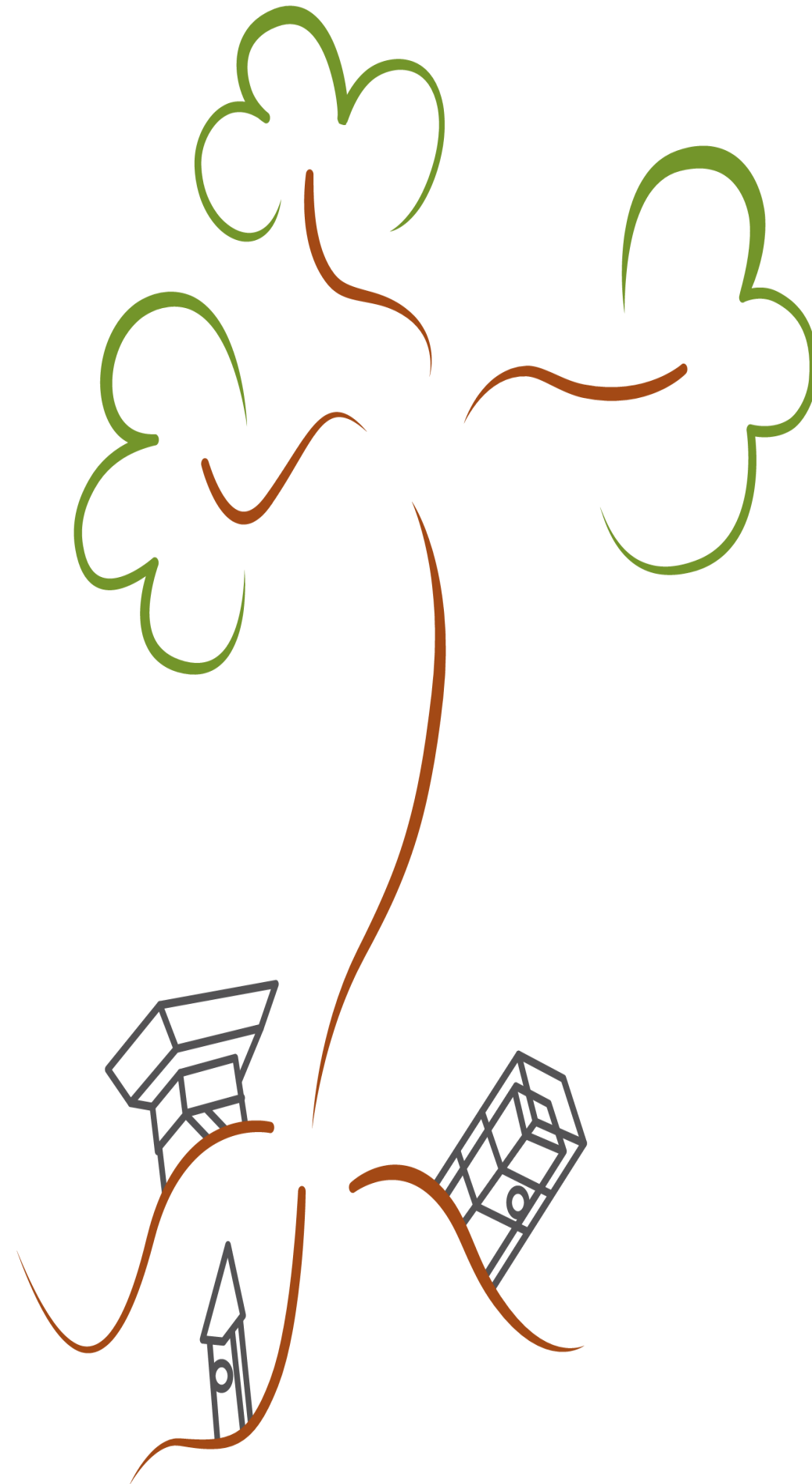
Bliv bevidst om dig selv, dine følelser, miljøet, vær fri-bevidst eller tematisk-bevidst.

Zazen – At gå uden at tænke (ureflekterede).

Udarbejdelse af Tjekliste

Efter at have analyseret elementer, sektorer, hældning og orientering – så kunne du bruge en anden kreativ analysemetode ved at liste vigtige elementer og se på effekten af at kombinere dem tilfældigt. Kreativ tænkning kan føre til uventede positive forbindelser.

**Brug alle disse metoder til at designe for at skabe harmonisk forbundne mønstre, der gavner dig, dyr og det lokale miljø!
Først som et basiskort, for at implementere designet 'step by step' bagefter!**



Kapitel 4

Mønstre

af Mette Nordland

Mønstre

Introduktion

“The myriad things are constantly moving in a spiral pattern...and we live within that spiral movement” Hiroshi Nakamura: From Spirulina: Food for a Hungry World

Mønstre og former i form af et træ findes ofte i naturen. Fx. de indre organer, moderkagen. Erod-
eringsmønstre frembragt af bølger, floder eller gletsjere. Disse mønstre afspejler bevægelser af
energi og partikler over tid og i rum.

En anden betydningsfuld form i naturen som B. M. nævner er ‘the torus’, på dansk en tore eller
en kuglering:

*“A torus of contained forces evolves with the energies of the pattern, like the doughnut of smoke that
encircles the pillar of atomic explosion”,* Bill Mollison, Permaculture One

I dens simpleste form, cirklen, beskrives den med de følgende billeder af Black Elk:

*“Everything the Power of the World does is done in a circle...The wind, in its great power, whirls...
The life of man is a circle from childhood to childhood, and so is everything where power moves. Our
teepees were round like the nests of birds, and these were always set in a circle, the nation’s hoop, a
nest of many nests...”*

Mønstre er former alle mennesker kender til (forstår) og husker. Mønstre er ligesom sang noget
man gentager og derved lagrer i hukommelsen.

Al vores væren/eksistens/hele vores virkelighed handler om/afhænger af mønstre, fx. bølger,
boligbyggeri, dyreadfærd.

Udvikle forståelse af underliggende mønstre:

Derfor, hvis vi kan opnå en forståelse af de underliggende mønstre i naturlige fænomener, så kan
vi udvikle et vigtigt redskab til at lave designs.

Udvikle en videnskab, som forbinder sig til mange videnskaber:

OG ikke mindst skabe en videnskab som forbinder og fungerer/kan finde anvendelse i sammen-
spil og samarbejde med mange andre videnskabelige discipliner.

At aflæse mønstre er en basal kunnen:

Det at kunne genkende/aflæse mønstre er den basale kunnen, der skal til for at udvikle frem-
tidens designs/løsninger.

Skabe et fornuftigt helhedsbillede:

Designerens ypperste opgave er indsamle komponenter, som tilsammen skaber et fornuftigt hel-
hedsbillede.

Skabe en ramme, en skabelon; ‘connecting the dots’:

Det at lede efter mønstre er vejen til at lave en ramme for vores designs. I og med at vi skaber
skabelon i hvilken vi inkorporerer vores forskelligartede observationer; det være informationer,
genstande, kortbeskrivelser, materialer og teknologier, ‘the analytic divination of connections’
- oversat: intuitive tankeglimt, der hjælper med at tegne/kortlægge et billede/et mønster af et
design, der virker/fungerer.

Skabe gensidigt gavnlige relationer:

Det endelige mønster/design er det mønster, som tillader de forskellige elementer at være i flow
og fungere i gensidigt gavnlige relationer og sammenspil.

Grundstenen i permakultur:

Mønstre er design og design er hele grundstenen i permakultur.

Naturen og mennesket er ufuldkommene

Former i naturen er aldrig helt runde, aldrig helt flade eller kvadratiske. Rette linjer er en sjælden-
hed i naturen og bittesmå, hvis de overhovedet findes. Naturen insisterer i det hele taget på at
afvige fra normalen. Naturen er umulig at måle præcist og derfor forstås den bedst ved hjælp af
sansningen og som et system.

I og med at vi som mennesker er fejlbarlige observatører/væsener, er det ikke muligt for os at observere noget i naturen helt præcist.

Naturen og mennesket er ufuldkommene

Former i naturen er aldrig helt runde, aldrig helt flade eller kvadratiske. Rette linjer er en sjældenhed i naturen og bittesmå, hvis de overhovedet findes. Naturen insisterer i det hele taget på at afvige fra normalen. Naturen er umulig at måle præcist og derfor forstås den bedst ved hjælp af sansningen og som et system.

I og med at vi som mennesker er fejlbarlige observatører/væsener, er det ikke muligt for os at observere noget i naturen helt præcist.

Sandheden er foranderlig - sandheden er, ligesom verden, den forandrer sig i forhold til informationerne.

På basis af de ovenstående betragtninger kan permakulturen stille sig selv tre vigtige arbejdsopgaver:

1. Forsøge at skabe en mere generel forståelse af mønstre i naturen og herunder forsøge at udforme modeller som giver et mere generelt billede af mønstre i naturen samt at finde konkrete eksempler på mønstre i naturen som forklarer disse modeller.
2. Sammenkædning af permakultur i anvendelse med andre discipliner, såsom geologi, økonomi, teknologi, kunst og musik, til fremme af et mere bevidst design, informationsstrømme og overgangsprocesser. Permakultur, som et samlende koncept, har en stor undervisningsmæssig relevans på alle niveauer lige fra folkeskolen til forskningsniveau. (Udnytte sammenfald og synergieffekter i de forskellige discipliner)
3. Udarbejdelse af vejledninger til anvendelse af mønstre samt konkrete eksempler på hvordan man kan anvende mønstre til at løse hverdagsproblemer. (Gøre permakultur så relevant og praksisnær som muligt og vise og praktisere dét som virker)

Disse hensigtserklæringer er ment som et opgør med udenadslæren og den lineære tænkning samt den klassiske geometri, som er mislykkedes med at hjælpe til med formulere bæredygtige samfundsstrukturer.

Det er i anvendelsen af harmoniske mønstre, at vi demonstrerer vores forståelse af naturen og livets mening.

Det at lære et mønster er ligesom at lære et princip; det er brugbart ift. en lang række fænomener, både simple og komplekse fænomener.

Det er ligesom abstraktionen, som kan hjælpe os med at finde meningen i livet og landskabet og hjælpe os med at forstå lignende fænomener.

Det er i anvendelsen af mønstre, at fremtidens designs ligger og mange af fremtidens løsninger på udfordrende problemer skal findes.

Vi kan få en god forståelse af mønstres opførsel i naturlige fænomener, hvis vi kan forklare tings former ved hjælp af deres overordnede mønstre og netværk, forgreninger af floder (afløb/tilløb), forskellige organismers og vand, vind og magmas rytme og regelmæssighed kan kaste lys på, hvordan spredte fænomener opstår. (en slags kaosteori)

Den basale model er baseret på en stiliseret form af et træ, som i alle dens enkle dele indeholder en forklaring af alle fænomener.

Vi skal ikke misforstå opfattelsen af form med viden om substansen - "kortet er ikke territoriet" - men en forståelse af form giver os en bedre forståelse af funktion og hentyder til passende strategier for designs.

En generel mønstermodel af begivenheder

Eksempler på former i naturen:

- Strømlinjer og ringe i vand
- Vindens mønstre i sand, mønstre i sandsten
- 'Sky-formet' trækrone og vattot skyer
- Spiraler i galakser, solsikker
- Tunger af mos, tunger på rev
- Grene på træer, strømme som samler sig eller spreder sig
- Spredte klumper af alger og mos
- Netværk i form af revne, krakeleringer i mudder, biers vokskager

Netværk/revner/krakeleringer:

Revner i mudder eller afkølet lava er det skrumpe-mønster, som ikke forårsages af vækst, men af sideværs spænding (lateral tension), når noget tørrer eller afkøles. Kan observeres i det krakelerede mønster i keramik og revner i bark på et træ.

En overordnet model beskriver alle fænomener:

Der findes et overordnet mønster som kan bruges til at beskrive alle fænomener som er fremkommet af en vækst, fx en dyrekrop består af knogler, organer og muskler.

En begivenhed:

Udvikling af denne form sker ud fra et bestemt tidspunkt i tid og sted og dette punkt kaldes en begivenhed (en event). En begivenhed kan være abstrakt eller håndgribelig.

Tre karakteristika:

1. De har udgangspunktet, 0, tilfælles
2. Vækstfase, kaldet T1-T6, som er et udtryk for deres energipotentialer
3. Nedbrydelse til/opløsning af begivenheden til andre begivenheder af samme eller en ulig form

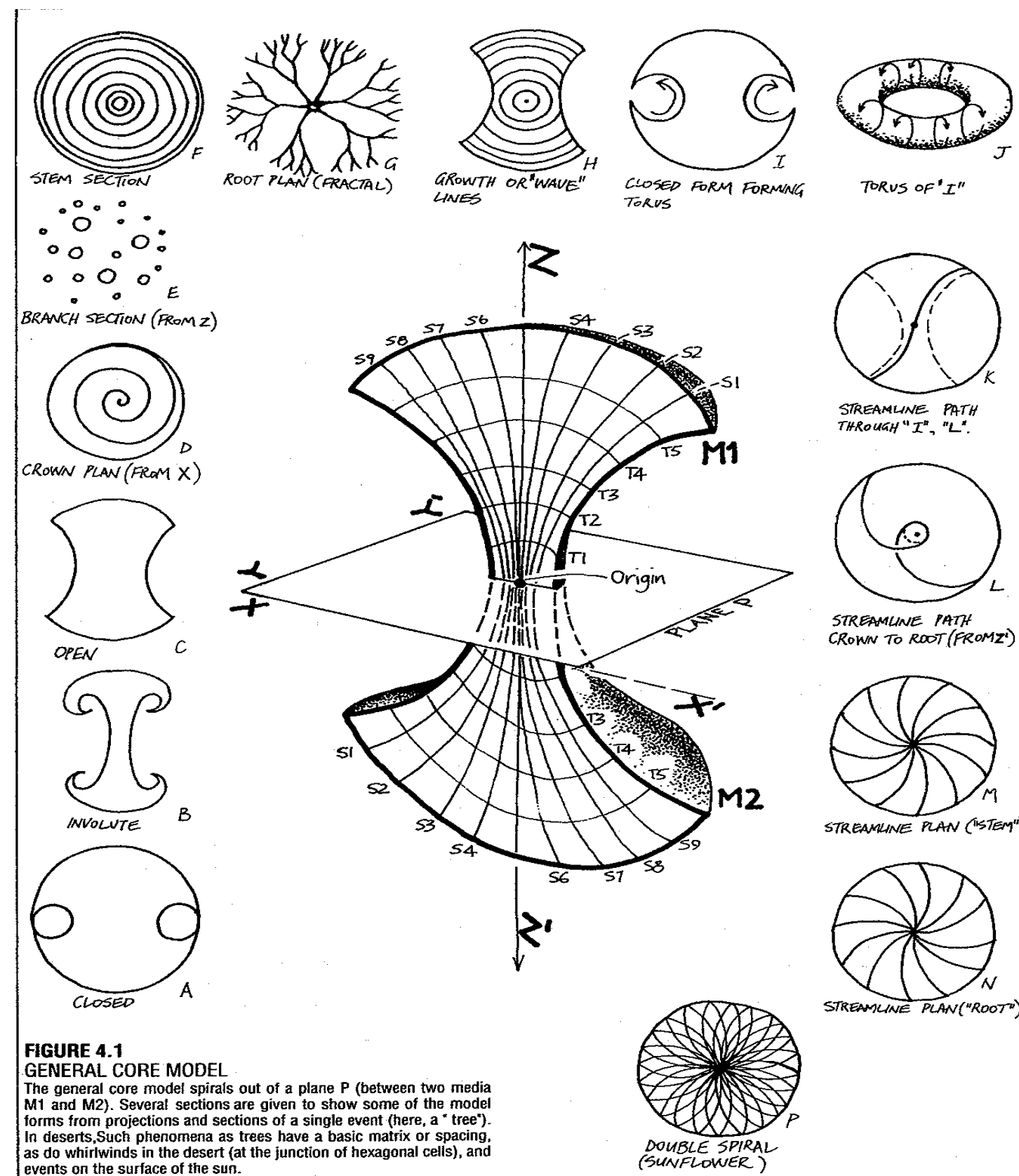


FIGURE 4.1

GENERAL CORE MODEL

The general core model spirals out of a plane P (between two media M1 and M2). Several sections are given to show some of the model forms from projections and sections of a single event (here, a "tree"). In deserts, such phenomena as trees have a basic matrix or spacing, as do whirlwinds in the desert (at the junction of hexagonal cells), and events on the surface of the sun.

Denne overordnede model er et stiliseret træ som afbildet i figur 4.1.

Den træ-formede model viser forskellige tværsnit, planer, længdegående sektioner, stier og projektioner af træet.

Figuren på forrige side (figur 4.1) viser et tredimensionelt træ der udbreder sig ud fra plan p. De kurveformede strømlinjer, S1-S9, bevæger sig i kurver/spiraler gennem udgangspunktet, O.

Denne simple æbleskrogs-formede model eller træ-formede model spiralerer ud af planet P, hvilket sker ved en langsomt bevægende strømhvirvel. Bevægelserne gennem strømlinjerne sker i begge retninger. For eksempel i træer: Sukkerstoffer og produkter fra fotosyntesen bevæger sig fra trækronen til roden og vand og mineraler bevæger sig fra rødder til trækronen. Hvert eneste yderpunkt i mønstret både samler og fordeler materiale fra forskellige medier. Træet forhandler begge veje med mediernes elementer. Der er en aktiv udveksling af vand og luftarter med mediet. Denne tovejs udveksling er naturlig for planternes organer og andre naturlige former.

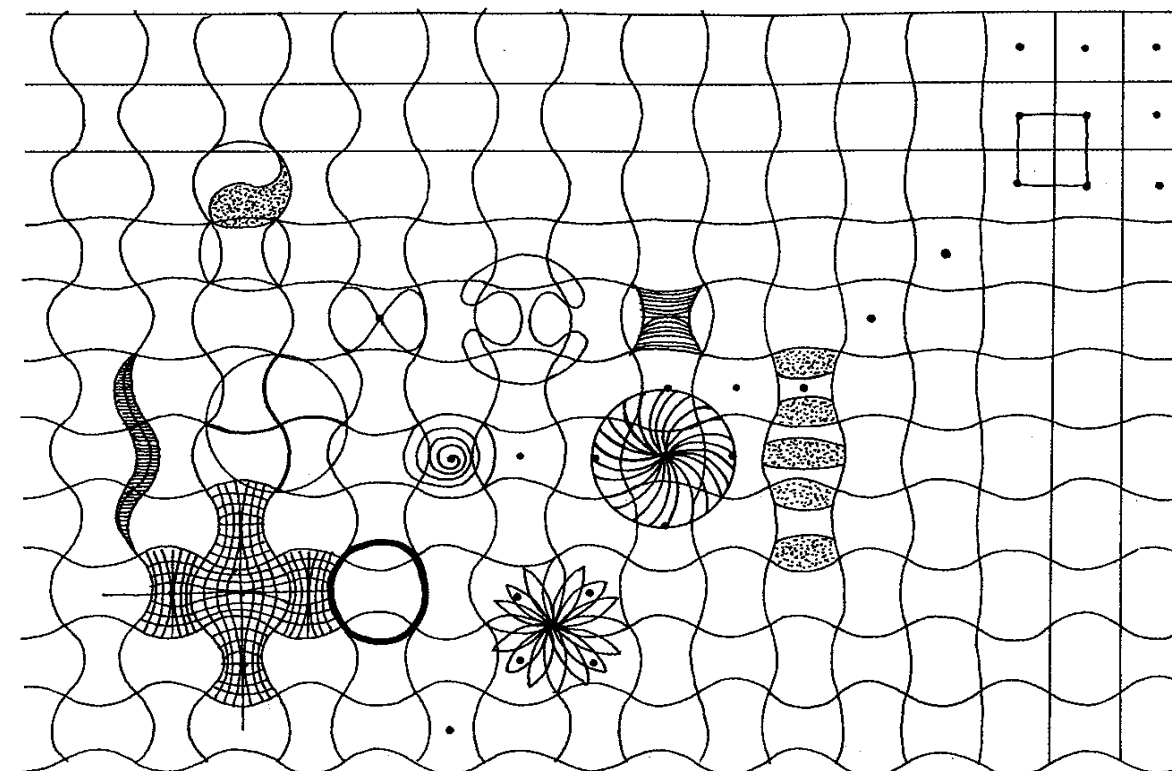
Et tværsnit af en træstamme afslører et mønster som viser tiltagende vækst og ud fra dette mønster kan vi aflæse fortidige hændelser som tørke, skift i vejret, atmosfærens sammensætning samt forekomster af ild og vind.

Solsikker laver åbne spiraler af frø i to retninger, hvilket er almindeligt for skruetillet/kransstillet planter. Stilken fremtvinger en konstant udvidende vækst gennem x-y-planet mellem medier, hvilket tillader en passage af mere materiale henover tid. Se figuren af solsikken med dobbeltspiral.

Matricer og strategier for at gøre komponenter mere kompakte og komplekse

Modeller skaber mosaikker/hele overflader

Nedenstående figur viser, at mønstre af matrix gør, at modeller laver mosaik-mønstre (tessalate) eller sagt på en anden måde; de genererer mønstre, som skaber hele overflader.



Hvis landskaber er baseret på den slags modeller, så kan landskaber skabe mosaikker/hele overflader.

I ørkenen - varmemstrømning:

Celler af varmemstrømning i ørkenen opstår pga. sekskantede matricer af celler af luft, som er 1-5 km. i bredden. Andre eksempler er skove, gletsjer-landskaber, flodudspring

Annidation, af nidus som betyder "a nest"

Vækstlinjerne, T-serierne, i vores modeller er i virkeligheden en serie af mindre og mindre former som bygges ind i et større afgrænset område. Denne proces kaldes annidation og bliver i praksis brugt, når man sætter skåle og glas oveni hinanden for at udnytte pladsen bedre og på den måde gøre tingene mere kompakte. Denne strategi benyttes for, at komponenter af den samme eller forskellig størrelse kan passe sammen på en mere kompakt måde.

Superimpose, 'overlapning'

Ved at overlappe to spiraler som drejer i hver sin retning, skaber man blomsters mønstre af kronblade og blade. Dette mønster er også illustreret i solsikkens frømønster/frøsætning. Denne effekt kan også reproducere ved at lave en simpel spejling af disse kurver.

'Tessalation', 'annidation' og 'superimposition' er nyttige strategier

Disse mekanismer giver os en strategi/værktøj ud fra hvilken vi kan udvikle kompakte og komplekse størrelse eller strategier for at kunne analysere komplekse landskaber. Et meget illustrerende eksempel er, at bjergkamme og dale er identiske refleksioner (Yeomans).

Udvidelse/sammentrækning:

Et karakteristisk træk for indlands skrænter og saltbassiner er en udvidelse og sammentrækning af deres kanter. En kreneleret eller bølget/takket kant generere en masse synergieffekter, som har stor relevans for design.

Jorden,

"Jorden er i sig selv en gigantisk tennisbold." (New Scientist, 1977)

Da jordens oprindelige mønster blev smadret, begyndte kontinenterne at drive, kolliderer og forme deres eget livsmønster i kraft af isolation, rekombination og den langsomme migration af naturlige processer. Denne proces illustrerer også, hvordan uregelmæssigheder kan opstå som et resultat af en udvidelse af en tidligere regelmæssig matrix af former; spænding forårsager af udvidende fænomener slår regelmæssigheden af de primære globale begivenheder i stykker. I slutningen af visse energisekvenser, ødelægges og eroderes gamle mønstre for at give plads til nye mønstre og nye former for energi. For eksempel giver et rådnende træ liv til svampevækst og til andre træer.

Mediers egenskaber**Medier adskilles vha. deres kemiske og fysiske egenskaber**

Medier kan, som et resultat af deres kemiske og fysiske egenskaber eller andre abstrakte karakteristika, identificeres af os, da de adskiller sig fra hinanden. For eksempel kan nævnes luft, vand, jord, sten, varme, kulde, salt, sur.

Mere eller mindre begrænsende betingelse

Et medie kan have et mere eller mindre veldefineret begrænsende betingelse som for eksempel en overflade eller en mellem-overflade til andre medier eller systemer.

Permakultur er en translator/oversætter

Permakultur spænder over mange discipliner og sammenfatter informationer fra mange felter. Permakultur kan karakteriseres som en ramme i hvilken mange former for viden er sammenfattet i relation til hinanden. Permakultur er en syntese af forskellige discipliner.

En grænse/grænseområde åbner op for muligheder

En grænse befinder sig nogen gange mellem medier og andre gange indeni mediet. I tilfældet af en jord-luft overflade skaber disse grænser/overflader/synlige forskelligheder et rum for, at ting kan ske eller for at begivenheder kan finde sted.

Grænser, overflader og kanter har potentiale for oversættelse

Således skaber disse grænser en mulighed for os at placere et oversættende element i et design eller at deformere overfladen for at opnå et bestemt flow eller for at få en bestemt oversættelse til at ske. Hvis mediet er på gas- eller væskeform, så er medierne selv i stand til at skabe flow eller deformation.

Alle disse overflader, kanter og grænseområde adskiller forskellige medier, økologiske sammenstillinger, fysiske tilstande og flow betingelser/konditioner. Og hver enkelt grænseområde har en unik opførsel og et potentiale for oversættelse.

Eksempler på oversættere/translators:

Levende oversættere; træer, fisk, bløddyr, skøjteløbere lever ved de forskellige grænser.

Translators af energi:

Vi kan lære af disse translators, at opbygningen af komplekse betingelser/konditioner for en grænse er en primær strategi for at skabe en anden primær strategi, der genererer komplekse samfund af liv til translators af energi.

Grænse- og kant-design er en grundlæggende design-strategi

Skabelsen af komplekse grænsebetingelser er en grundlæggende design-strategi for at skabe nicher som optimerer/udnytter tid og rum (mere tredimensionel, 3D-farming)

Betingelser for grænser

Grænser er almindeligt forekommende i naturen.

Medier er forskelligartede

De kan være på væske- og gasform, solid, eller i forskellige stadier af flow eller bevægelse. De har forskellige iboende karakteristika, nogle er varmere, mere sure, mere ru, hårdere, mere absorberende, mindre perforeret, mørkere osv.

Forskelligheder giver potentielt betingelser for stress. Om det er forskelle i naturen eller i samfundet, kan der opstå et potentiale for stress

To former for en betingelse for en grænse: langs/henover

I grænseområdet kan der skabes groft sagt to former for en betingelse for en grænse eller en mulig bevægelse eller strømning af partikler; LANGS eller HENOVER grænserne.

Langs grænserne opstår afbøjning og turbulens

I længdegående strømninger mellem medier kan der ske en afbøjning og der kan forekomme turbulens som er forårsaget af lokal friktion og "spin force".

Idet at grænsen mellem medier krydses, forsøger forskellige overflader at gå til modværge mod det som invaderer – det kan både være vha. en kemisk eller social modværge. Der findes også forskellige net, si-mekanismer eller andre kriterier, som en eventuel uvedkommende skal forsøge at komme forbi.

Grænseområder er et rigt sted for organismer af tre årsager:

1. Da grænseområdet i praksis fungerer som et net eller en blokade akkumuleres partikler helt naturligt
2. I grænseområdet opstår specielle og unikke nicher som kan udnyttes optimalt i både tid og rum
3. Ressourcerne i de to eller flere medier er tilgængelige i grænseområdet eller lige i nærheden af grænseområdet

Specielle fysiske betingelser er til stede

Specielle fysiske, sociale eller kemiske betingelser er tilstede ved grænsen pga. reaktion med det tilstødende medie

Det tredje medie – grænsezonen selv

Idet alle betingelserne for en grænse har en uklar dybde, så udgør de et tredje medie, som består af grænsezonen selv. Det gør sig særlig gældende i diffus og flydende medier og ifm. turbulente effekter. Turbulente effekter skaber et mix af de to eller et helt tredje medium, som vi allerede kender, for eksempel skum på vand, en emulsion af olie og vand.

Flere begivenheder i grænseområdet

Da der er flere specielle, forskellige betingelser/forskelle i grænseområder, finder der også flere begivenheder sted i grænseområdet.

Flere typer af arter i grænseområdet – grænseområdet er rig på arter

Det er også almindeligt, at der findes flere forskellige typer af forskellige arter i et grænseområde eller ved en kant sammenlignet med de tilstødende systemer/medier. Grænseområder er rig på arter.

”Kant-effekten”, ‘The Edge Effect’

Det at dyrke jorden med kant-effekten for øje giver meget større diversitet og større udbytte.

”Kant-effekten” er dokumenteret af økologer

Det er dokumenteret af økologer, at det at skabe en grænseflade (interface) mellem to økosystemer giver mulighed for et tredje, mere komplekst økosystem, som kombinerer det bedste af de to verdener.

Arter fra begge systemer – grænseområdet har sin egen art

I grænsefladen kan der eksistere arter fra begge systemer og i flere tilfælde har man set, at grænseområdet understøtter sin helt egen art.

Brutto-produktionen af fotosyntesen er højere i grænseflader

For eksempel har land-hav-grænseflade såsom flodmundinger og koralrev den højeste produktion pr. enhed areal ift. andre store økosystemer (Concepts of Ecology, 1959)

Skov-græsmarker-grænsefladen har større kompleksitet, hvis man sammenligner produktionen i hvert system, hvor det ene system består af ‘producenter’ som er planter og det andet system består af ‘forbrugere’ som er dyr.

De tasmanske aboriginere afbrændte skov for at opretholde en stor forekomst af **skov-slette-grænseflade**, da disse overgangsarealer forsynede dem med rigelig og en stor variation af føde.

I kant-områder findes dyr i større antal

Det ses for eksempel i **afbrændte mosaik-landskaber** (fire mosaic landscapes) som er rig på arter. Denne slags mosaik-landskaber dannede grundlag for de australske aborigineres styring af landskaber.

Umagen værd at øge kant-effekten

Som de ovenstående eksempler viser, er det umagen værd at øge grænsefladen mellem de forskellige habitater til et maksimum.

Komplekse kant-mosaik-landskaber er interessante og smukke og kan være grundlaget for at udvikle kunsten af skabe produktiv landskabsdesign. Når man øger forekomsten af kanter, skaber man mere stimulerende landskaber og som landskabsdesignere er vi interesseret i at skabe harmoniske kanter, hvori der indgår planter, vand og bygninger.

Eksempler på hvordan kanter kan drage fordel af design-intervention (indgriben)

Krenellere kanter

Vi kan med fordel ændre geometriske og harmonisk formede kanter til krenellerede kanter

Skabe et tredje system ved diffusion

Vi kan arbejde med diffusion af medier over grænser. Med denne metode kan man skabe et tredje system eller et større område at operere på.

Aktivt føre materiale over grænser

Vi kan introducere effekter, som aktivt overfører materiale over grænser. I naturen er dette ofte levende organismer som bier eller flow-mekanismer som vand.

Udnytte kompatibiliteten af arter

Vi kan udnytte effekten af kompatibiliteten af arter og elementer som bringes til at eksistere i nærheden af kant-designet.

Opsamling af næringsstoffer

Vi kan udnytte grænserne som akkumulatorer, hvorfra vi kan opsamle bunddække og næringsstoffer.

Grænsernes harmonier og geometri

Kanter, overflader eller grænser kan varieres vha. design

Kanter og overflader kan for eksempel være:

Sinous (bugtet)

Lobular (smålappet)

Serrate (savtakket)

Notched (hakket)

Designet af kanter og overflader kan være glattet ud for at opnå et mere effektivt flow-mekanisme.

Man kan med overlæg introducere turbulens i laksestrømme ved at anvende stemmeværk (en slags dæmning).

Man manipulerer med disse for at opnå specielle effekter på grænser og overflader.

Eksempler på effekter af design:

Hakket eller smålappet kanter yder et beskyttet klima, så det bliver enten varmere, koldere, eller i højere grad skaber et mikro-habitat for en række forskellige arter.

Savtakket eller zigzag-formede hegn står stærkere og modstår i højere grad kastevinde end almindelige lige hegn.

En smålappet indskæring som for eksempel nøglehulsbede (keyhole beds) er mere beskyttet og udgør et rummeligt habitat for haver og bebyggelse.

Mht. overflade og flow-fænomener kan vi dele vandoverflader med en skillevæg/ beplantning for at reducere effekt af vinden. Eller omvendt med overlæg skabe mere turbulens og kastevinde som flytter materialer.

Øer, quoins (hjørnestein/stopkiler) og flåder i forskellige former afbøjer flowet, hvilket øger kondensationen eller tvinger sne eller sand til at lægge sig eller fjerne sig.

Design af overflader:

Overflader kan være anlagt med grøfter, være kantet, være arrangeret i spiraler eller med jordhøje, opdelt i mosaikker (tessellated), beplantet i mosaikker, brolagt, oversprøjtet med vand for at fastholde bunddække, bunddækket eller glattet ud for at vandet kan løbe af jorden.

En grænse er en mulighed for handel/udveksling

Når en grænse separerer to ting, som adskiller sig fra hinanden, er der en mulighed for handel (trade), overførsel (transaction) eller oversættelse (translation) henover grænsen.

Grænsen kan udgøre en fælde eller et net eller en mulighed for akkumulation

Der, hvor grænsen er vanskelig at passere, repræsenterer den en fælde eller et net. Der, hvor de forskellige kemiske stoffer eller genstande ikke kan passere, sker der en akkumulation.

80 procent af os lever ved vandkanten

Vi bosætter os som oftest i overgangen mellem land og hav som for eksempel ved flodmundinger. Eller i udkanten af en skov, marsk eller slette. Vi bosætter os, hvor der er mest frugtbar.

Ensidig økologi synes måske attraktiv for planlæggere, som kan lide tingene simpelt, men spørgsmålet er, om man har lyst til at udforske eller bosætte sig i sådant et område.

Når vi designer naturen eller vores samfund, kan vi arrangere vores kanter, således at vi laver mekanismer som fungerer som net eller blokader eller si-mekanismer, som lader dyr, planter, penge og indflydelse passere igennem. Det er altid en balancegang, om vi akkumulerer for meget, idet der er risiko for at kvæle os selv i processen.

Vi har brug for translatorer

Translatorer sikrer, at tingene er i konstant bevægelse (flow) og på den måde ændres verden og stress udlignes.

En fornuftig translator videregiver ressourcer og informationer, hvilket udgør grundlaget for at bygge nye livssystemer.

Naturlig akkumulation af partikler sker i kanter

Bunker af materiale opsamles oftest ved kanter og overflader som eksempelvis bunker af krat ved et hegn.

Udnytte akkumulation til at øge variationen af udbyttet.

Kanter, grænser og grænseflader har et rigt udbytte i og med, at der 'handles' begge veje og i og med, at der sker en konstant akkumulation.

En ressource-opbyggende strategi at bygge ved et kant-område

Vores bebyggelser og aktiviteter trives ved placering ved et kantområde og hvis man bevidst designer forskelligheder ind i systemet er det en ressourceopbyggende strategi. Hvis man derimod forfladiger forskelligheder og udglatter landskaber, snyder man sig selv for at udnytte potentielle ressourcer.

Vi er afhængige af translatorens

Vi er afhængige af translatorens som træer og koraller, som lagrer uhåndgribelig ressourcer og forarbejder dem til nyttige produkter og lagrer dem i deres eget system, hvilket gør os i stand til at udnytte en del af overskuddet af disse ressourcer til vores livsopretholdelse.

Forskelligheder er grobund for handel

Transaktion over grænser udgør en stor del af handlen og energiudvekslingen i livet og i naturen. Det virker som om, at forskelligheder resulterer i handel og at ethvert medium søger at finde de ting, som det mangler og det som findes i det andet medium

En translator er en ting i sig selv

En translator er ofte hverken det ene eller det andet medium – det er nærmere en ting i sig selv. Den udgør en forbindelse eller en vej, som er skabt vha. medierne, men translatoren har sine egne unikke egenskaber.

Eksempler på translatorens

Planter, mennesker og rør er translatorens. Net, sier, pas og perforationer er åbninger til brug for translatorens og som handelsmænd også ved, eksisterer der ingen grænser, som er så tætte, så der ikke kan findes en vej for at gøre en god handel.

Mellemløbere (go betweens) afhjælper stress

Planter og dyr er eksempler på væsener, som lever i kant-områderne. De søger at afhjælpe den stress, som der enten er skabt for lidt eller for meget af et givent sted. En tredje opgave er også at gøre en forskel ved at akkumulere ressourcer og på den måde fungerer de også som oplagring-smekanismer.

Turbulens og handel kan udnyttes til at arbejde for os

Ved at nøje observere hvordan net og mellemhandlerne fungerer, kan vi udnytte denne naturligt forekommende turbulens, handel og akkumulation til at arbejde for os.

Kompatible eller inkompatible grænsekomponenter

Der er kun mulighed for begrænset interaktion mellem to abstrakte eller virkelige systemer, som bringes i kontakt med et grænseområde.

Summen af effekternes interaktion er som følger:

Ingen forskel i udbyttet, stabilitet eller vækst, (0,0)

En part drager nytte på bekostningen af den anden part, (+,-), (-,+)

Begge parter drager nytte, (+,+)

Begge formindskes i udbytte eller i vitalitet (-,-)

En part drager nytte, mens den anden part er uberørt, (+,0), (0,+)

Som grundregel sameksisterer alle organismer og alle systemer godt med hinanden.

Hovedparten af organismene eller systemerne høster et fælles udnytte.

Meget få organismer eller systemer formindsker hinandens udbytte, da det simpelthen ikke kan betale sig at angribe andre.

En vigtig design-strategi er at udvælge kompatible komponenter

Det er en effektiv design-strategi til at opnå et højere udbytte eller en højere grad af stabilitet i sit system, hvis man forstår at udvælge kompatible komponenter, der kan skabe en høj grad af kant-effekt og overflade-synergier-effekter.

Hvede og bælgplanter giver høj udbytte som kant-afgrøde

Mange afgrøder såsom hvede, bælgplanter, frugtbærende træer og forskelligartede sorter af grøntsager har et meget højere udbytte, hvis de dyrkes som kantafrøde sammenlignet med, hvis de dyrkes i selve afgrøden.

Da eksperimentet forudsætter, at afgrøderne dyrkes vha. kant-effekten på det samme areal, forventer man at kunne høste et dobbelt så stort udbytte

1. Tag mål af hvor langt ind i hver afgrøde kant-effekten rækker, for at finde en grænse for det maksimale udbytte
2. Man anslår et estimat på 1 meter for hvede og 1 meter for lucerne, hvilket giver 2 meters bredde for en dobbeltrække
3. Det er nu muligt at tilså en mark med skiftevis 2 meter rækker med hver afgrøde

Denne metode giver os masser af kant-effekt!

Med konventionelle dyrkningsmetoder vil man kunne høste det samme udbytte, som hvis man havde tilsået et dobbelt så stort areal. Når man dyrker jorden vha. af kant-effekten, forventer man at kunne høste det samme udbytte på den halve plads. (monokultur vs. polykultur).

Ved zone eller dyrkning af kant-afgrøder, mikser man forskellige afgrøder

Hvis man overfører dette princip/denne metode med flere afgrøder og flere varianter af afgrøder i en større skala, så taler vi om en ny dyrkningsform/metode, som benævnes zone eller dyrkning af kant-afgrøder. Dette producerer et mønster af levende hegn og kant-rækker og hver af dem er tilpasset hver enkelt afgrøde.

Sådanne rækker af zoner ses naturligt forekommende ved kyster, rundt omkring salt-bassiner og vandhuller.

Dyrkningen af afgrøder i mosaikker (crop mosaic) praktiseres i nutidens Quebec og blev praktiseret som en dyrkningsform i ældre tiders fransk landbrug. Denne dyrkningsform udgør et enormt potentiale for andelshavere, da det er en meget produktiv form for dyrkning af afgrøder.

Polykulturer består af sådanne mosaikker eller rækker af zoner. Sammensætter man forskellige afgrøder og forskellige arter af afgrøder, skaber man et potentiale for forskellighed eller diversitet, hvilket er et princip, vi som permakulturister, forsøger at stræbe efter.

Man skal naturligvis ikke sammensætte afgrøder, som ikke er kompatible, så siger det sig selv, at begge afgrøder vil lide under det. Men sammensætter man kompatible afgrøder, vil man skabe en gavnlig mosaik af afgrøder, en polykultur.

Gavnlig mosaikker vinder over tid

I tidens løb vil en gavnlig mosaik vinde frem og vinde over de ekspanderende systemer i kraft af det potentiale for forskellighed, som forekommer i alle levende systemer.

Forekomst af hybrider

Naturlige mellemliggende arter forekommer ofte som hybrider mellem to tilsyneladende antagonistiske systemer

En anden vigtig design-strategi, når vi som permakulturister designer landskabssystemer, er at indbygge afhængighed i mosaikken.

Når man designer en mosaik eller sammensætter de forskellige arter tilstræber man at ophæve potentialet for inkompatibilitet og maksimere afhængigheden.

Sandheden om dumhed

Dumhed er i virkeligheden et forsøg på at udglatte alle forskelligheder og ikke være i stand til at bruge forskelligheder på en kreativ måde.

Eksperimentet går ud på at skabe gavnlig afhængigheden

Der er vores evner som permakulturer for at organisere rum, funktioner og distribution, at det kan lykkes os at skabe en gavnlig afhængighed mellem inkompatible komponenter.

'Kant-harmonier' og 'arts-kompatibilitet' er to vigtige design værktøjer

Når vi har opnået tilstrækkelig viden, om hvordan vi sammensætter tingene, bliver vi i stand udvælge gensidigt gavnlige sammensætninger/sammenstillinger af planter eller dyrearter – også kaldet 'guilds' (plantесamfund). Når vi anvender disse to interaktive strategier, 'edge harmonics' (kant-harmonier) og 'species compatibility' (arts-kompatibilitet), så har vi to vigtige værktøjer for at lave designs.

Mosaik-design er en stamme-strategi

Mosaik-design, som er det modsatte af monokultur, er ensbetydende med skabelsen af mange små arealer af forskellighed. Der vil nok forekomme enkelte fejl, men sandsynligvis vil man opnå et godt gennemsnit af gavnlige effekter.

Den gyldne design-regel!

Hold det småt og hold det varieret!

Marker af det samme areal og for mange lige linjer kan reducere udbyttet

I stedet for at lave lige linjer skal vi tilstræbe at lave bugtede linjer – på denne måde får vi plads til flere planter. Se grafikken med planter i lige linjer og bugtede linjer.

Træmodellen eksisterer pga. stress

Vores træmodel er ikke kun forskellig fra dets støttende medie, men eksisterer i kraft af den stress, som er bygget op.

Eksempler på potentielt skadeligt pres fra gasser og molekyler

Det pres, som gasser og molekyler kan udøve er kun skadeligt, når det pres har mulighed for at sprede sig eller når potentielle destruktive energier langsomt frigives, når der ikke er nogen grænser, forskellige translators eller stress-afhjælpende mekanismer.

Da begivenheden selv skaber et tredje medie, skabes der på ny stress imellem begivenheden og mediet (M1+M2), hvilket medfører endnu en forandring/forskellighed. Dvs. fra den første begivenhed → tredje medie → endnu en forandring/forskel.

Den første begivenhed skaber en række af begivenheder (en slags kædereaktion)

Idet en forandring, en forskellighed eller en idé fødes, skabes der betingelser for udviklingen af en række af begivenheder. Den første begivenhed bliver endnu en begivenhed, som kræver oversættelse og så fremdeles. Denne proces er selvforstærkende. Processen er et udslag af stress. Man kan sige, at alt er stress eller en udløsning af stress og den stress eller udløsning af stress opstår der, hvor der eksisterer forskelligheder.

Ingen nye begivenheder, blot rekombinationer af begivenheder

I processen skabes ingen nye begivenheder - blot udtrykkes et konstant potentiale for mulige begivenheder og hver af de begivenheder opstår, som et resultat af en re-kombination af forudgående forskelligheder/forandringer.

Der findes ingen mirakler

Det er kun realiseringen af uendeligt mange muligheder, som findes. Hvilken som helst begivenhed har mulighed for at afføde alle mulige begivenheder.

Der findes ingen ny orden

Det er kun opdagelsen af eksisterende begivenheder, som findes. Hver begivenhed, som vi opdager, er et resultat af en forudgående begivenhed og denne tilvejebringer til en række andre begivenheder.

Diffusion

Mellem alle medier kan en diffusion finde sted og i særlig grad ifm. fænomener såsom overflade-turbulens, bølgegang, temperaturforskelle og trykforskelle. Grænser er uklare og i stadig forandring (in flux) Grænserne mellem medier, som undergår diffusion, er flydende og ofte er de forskellig fra sæson til sæson, finder sted sporadisk og er i stadig forandring.

Kemiske budbringere i planter, blade, rødder og bunddække Mellem grupper af planter, blade, rødder og bunddække afsondres ved diffusion kemiske budbringere. Vand er opløsningsmidlet for de kemiske stoffer, som diffunderer gennem jordskorpen, i pantsystemet og i atmosfæren. Diffusionsprocessen Diffusion er en stille proces, som opererer over en bred front og over hele overfladen af et medie.

Begivenheder og translators tilhører det aktive transportsystem Diffusion er i nogen grad sammenlignelig med, men adskiller sig alligevel fra det aktive transportsystem, som vi benævner begivenhed og translators.

En begivenhed bruger diffusion i det en begivenhed finder sted, bruger den diffusionsprocessen til at samle og fordele materiale

Begivenheder forstørrelser arealet for diffusionen Begivenheder forstørrelser det totale areal for diffusion, som er til rådighed Træets blade er et illustrerende eksempel på betydning af arealet for diffusion Et træ har mange kvadratmeter af blade og fordampningen fra bladene overstiger den normale fordampning med en faktor 40 eller mere - sammenligner man fordampningen fra et træ med løv med et træ uden løv. Dvs. hver gang vi tilplanter en acre (4046,85 kvadratmeter) med træer, øger vi diffusionseffekten med en faktor 1000 eller mere - det vil sige, at gasudvekslingen fra bladene og sukkerstofferne i jorden (som ernærer jordens mikroliv) understøttes/ forsynes begge af træerne.

Timing og udformningen af begivenheder,

Hvordan udformes en begivenhed?

Kan vi se, hvordan en begivenhed finder sted, men hvordan den udformes?

Vores kroppe opstår ud fra skabelsen af en zygote, som er et befrugtet æg, på overfladen af uterus, livmoderen. Placenta er vores rod, og fosteret, er vores form for træ. Vores endelige form er et mønster, som indkodet i cellernes DNA, snoet rundt om en kuglering - ligesom et bånd snoet omkring en doughnut. Se figur 4.11!

Bill Mollisons søn spørger: "Hvorfor er mine tæer, tæer?", "Hvornår stopper de med at være tæer"?
Hvad begrænser størrelse og vækst?

Pulsatorer i vores kroppe

Kemiske eller fysio kemiske spiraler i lag af celler, som snurrer i sekvenser for at skabe pulsbevægelser i vores hjerter, organer eller indvolde. Pulsatorer gør, at vi vokser og dør. Pulsatorer kan starte, løbe i en vis tid og stoppe igen. Dette er måden, hvorpå vi vokser og grunden til, at vi i den sidste ende dør. Alle pattedyr har et vis antal hjerteslag til rådighed ift. størrelsen af deres kroppe.

Pulsatorer og mønstre handler om former

I tilfældet af tåen bestemmer pulsatorer og deres mønstre, hvornår en tå stopper med at være en tå, og at den ikke vokser sig abnorm stor eller vedbliver at være en lille baby tå. Alle levende begivenheder har iboende i sig deres egne tidsbestemte erindringer. Solen pulserer hvert 11. år eller deromkring, hvilket påvirker ozonlaget og klimatiske faktorer, såsom hvor meget det regner.

Vores krops puls

Vores egen puls har dens egen normale hvilefrekvens. Dette gælder også for vores indvoldes peristaltiske bevægelser og hjertets sammentrækninger. Pulsatorer driver væsker og partikler Pulseringen driver væsker og partikler gennem blodårer og arterier i kroppe og disse forgrenes sig i kroppe for at forsyne specielle organer eller celler. Figur 4.12. er et eksempel på et spiralmønster Pulsering, kan som illustreret af Winfree's kemiske stoffer antage form af spiraler, som drejer rundt om et punkt. I dette tilfælde er der tale om midtsøgende induktion svarende til et lavtryk i en vindcelle.

Pulsering er regelmæssig i disse kemiske systemer som for eksempel i muskler eller andre flow-systemer. Figur 4.12. er et eksempel på regelmæssig pulsering. Dette er et spiralmønster, som fremkommer af organiske syrers pulseringsreaktioner af ion-katalysatorer bestående af jern og cerium. Pulseringen er ret regelmæssig og finder sted med intervaller af et minut. Men disse kan variere med intervaller i op til fem minutter i nervevæv eller i et enkelt lag af 'social amoeba' (Winfree, Chemical Clocks).

Et system som roterer om et omdrejningspunkt

Systemet er opbygget af spiraler, som roterer rundt om et omdrejningspunkt, hvilket ikke er kilden til bevægelse, men er det ufravigelig midtpunkt, om hvilken spiralbevægelsen bliver genereret. Det er sekvenser af den slags fænomener, som skaber det peristaltiske system og dets bevægelser.

Spiraller drejer sig i to retninger for at samle og sprede materiale

Det er spirallers natur at dreje i to retninger - enten for at organisere materiale til midtpunktet eller ved drejning i den modsatte retning spredes materialet til periferien. Dette fænomen anvendes også af nerve-, hjerte- og hjernevæv, ved organisk og uorganisk oxidation på to-dimensionelle overflader.

Cykliske spiraller i biologiske ure, fx i blomster og frugtfluer

Cykliske spiraller findes i biologiske ure, der fx styrer blomsters og frugtfluers 24-timers metabolisme, hvilke stimuleres af oxygen og lysimpulser

Fugles døgnrytme (Circadian rhythm)

Fuglens døgnrytme styres af pinealkirtlen, som sikrer en regelmæssig natlig puls af hormonet melatonin. De skiftende niveauer af melatonin udløser den årlige cyklus af avl og redebyggeri. Det er den visuelle perception af lysets skift og dagslængden, som regulerer produktionen af melatonin i pinealkirtlen.

Udledningsfænomener kan forårsage uregelmæssigheder i cyklusser og pulsatorer

Lynnedslag og et pludseligt chok i mennesker kan forårsage uregelmæssigheder, hvilket kan forstyrre eller igangsætte nye reaktioner i livscyklusser eller igangsætte uregelmæssigheder i cyklusser og pulsatorer.

De biologiske mekanismer som 'shapers and timers' er livsnødvendige

Forskellige arter og individuelle organismer har både brug for det som former os, DNA, og de biologiske ure for at opnå en bestemt størrelse eller form. Disse to mekanismer må arbejde synkront sammen for at opnå de korrekte proportioner af kropsdelene, såsom fingre og tæer - alle de dele som er kritiske for organismen

Vores forgreningsmønstre er forudbestemt

Forgreningsmønstrene i menneskekroppen har på forhånd indkodet alle de korrekte vinkler og placeringer for hovedforgreningerne, hvilket betyder, at der er plads til sideskud og gaffelskud. Men disse mønstre, som har en fantastisk kompleksitet og meget strenge grænser, må være kendt af cellerne og de mekanismer, som organiserer cellerne.

Vi er selv en del af et guild (et plantesamfund)

Vi kan betragte os selv, som en del af et guild af arter, som ligger indeni og udenfor vores kroppe.

Aboriginere og Ayurvediske udøvere i det gamle Indien kaldte os for en guild

Man kan måske sige, at det er gammel viden, at vi er en del af et guild i og med, at man betragtede menneskekroppen, som værende sammensat af to eller flere arter, som formede én organisme.

Vi er sammensat af grupper af arter og har dermed brug for regulatorer

Det meste i naturen er sammensat af grupper af arter, som arbejder uafhængigt af hinanden, og pga. denne kompleksitet har organismen brug for synkroniserende regulatorer.

Spiraler

Mange af naturens fænomener kommer i form af spiraler. Nogle spiraler drejer og kaldes derfor også dynamiske. Andre er fikserede og kaldes derfor også statiske. Men begge typer af spiraler fremkommer som en konsekvens af deformationer, som er i bevægelser eller former som er skabt af organisme, der udvikler en kompakt form, som fx bløddyret, som kan sammenlignes med annidation. Spiralformer viser sig også i planters blad- og grensætning.

Kvantitative og geometriske kvaliteter af spiralfænomener er skjulte eller afsløres i mange naturlige former. DNA med sin dobbelte helix-form er et meget afslørende eksempel. Spiraler kan også være en enkelt strømlinje af flere hvirvler (vortices), en kuglering eller en saftstrøm.

Spiraler fremkommer af en interaktion, et sammenspil af strømninger og deres efterfølgende afbøjning omkring hvirvler (vortices).

Spiralarrangementer i planter

Spiralarrangementer ses også i mange planter, hvor bladene er arrangeret i en-halv afstand - i en-tredjedels afstand og så fremdeles rundt om stilken fra det foregående blad til det næste blad. Sådanne fænomener fortsætter i regelmæssige Fibonacci-serier, hvorfra hver enkelt dannes af summen af de to foregåendes ratioer: $1:2+1:3=2:5$;

$1:3+2:5=3:8$

som bliver til $5:13$; $8:21$; $13:34$ etc.

Disse sekvenser findes i planter og planeters kredsløb således, at Venus former fem loops under eklipsen i løbet af otte år. Biodynamikeren Wolf-Dieter Storl ser en relation mellem planters former og planeters progressioner taget størrelsesordenen i betragtning

Anvende spiraller i design

Anvendelsen af spiraler i et design kan skabe kompakte former i stedet for spredte placeringer og muligheden for at målrette strømme af vand og vind, så de opfylder deres rette formål i landskabet.

Anvendelse af spiraller i teknologien og i naturen

Skruer, propeller, turbiner.

Arter af hajer og hvirveldyr har spiralformet tarmsystem for at øge absorptionen af føde.

Der findes spiralformede cilia, som transporterer slim, føde eller partikler ind og ud af organismen. Convolvulus, som er en plante, anvender spiralformede anker, som fæstner sig i jorden.

Nogle parasitter anvender også spiralformede anker til at hægte sig fast i dyrekød.

Spiraler i forskellige former kan anvendes i design Spiraler forekommer, hvor der findes harmoniske strømme, kompakte former, effektive opstillinger, øget udveksling, transport, hvor der er brug for at fastgøre ting med et anker. Alle disse funktioner/mekanismer kan vi drage nytte af og placere i et velvalgt sted i vores design, hvor vi netop har brug for en af disse funktioner/mekanismer.

Flow over landskaber og objekter

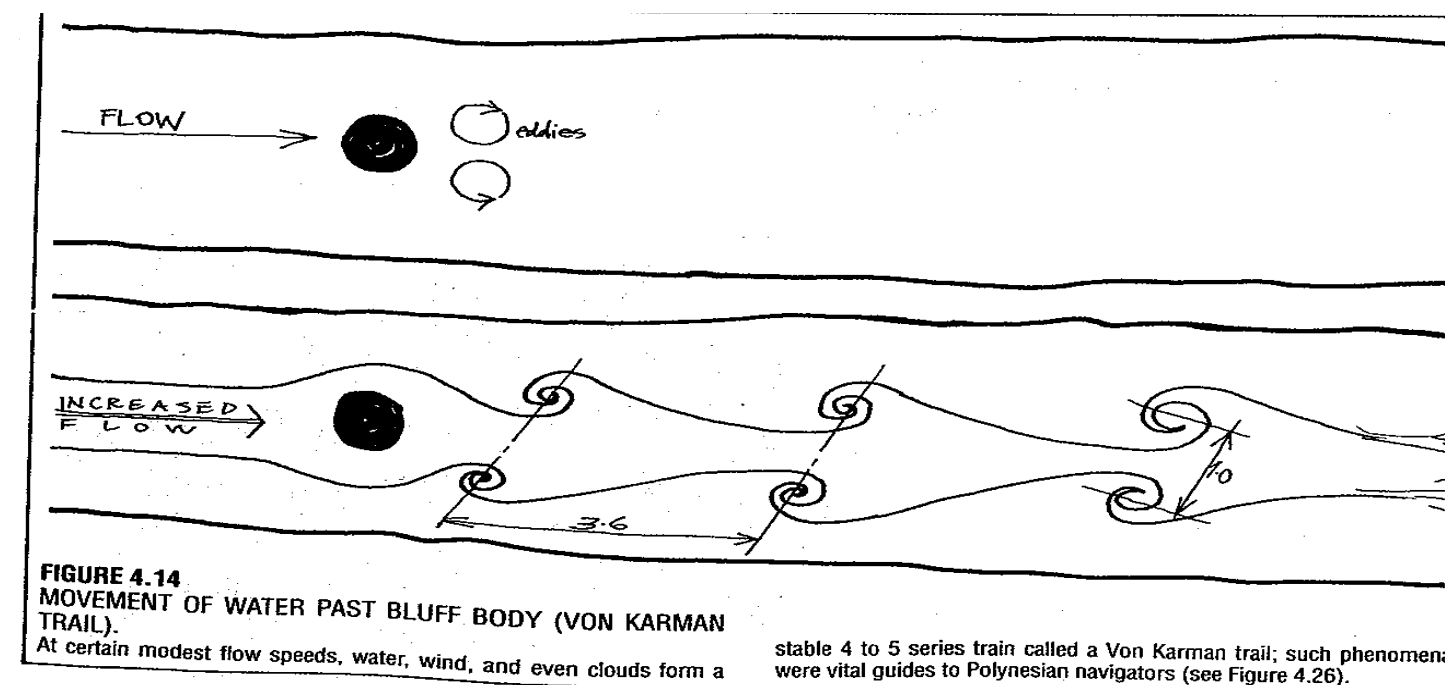
The involuted mushroom (den sammenfoldede svamp) også kaldet en Overbeck Jet af D'Arcy Thomsen i 1942.

Vi kan producere jetmønstre ved at sprøjte eller dyse røg, væsker, gasser eller olie ind i et andet medie. Jetmønstre fremkommer også som en del af naturlige strømninger i væsker og gasser, når de passerer forbi en stationær genstand såsom en stolpe i et vandløb, en ø under tidevandet og træer i vinden. Vi ser også jetstrømme i højden og ifm. mudret vand som løber ud i havet.

En hvirvel dannes ved mødet med stationær genstand, som står i en strøm. På hver side af den stationære genstand genereres en hvirvelstrøm, som hver har deres forskellige rotation.

Von Karman Trails

Sættene af hvirvelstrømme som genereres længere nede af vandstrømmen fra den stationære genstand kaldes også Von Karman Trails. Disse mønstre er stabile med en ratio på $1:3:6$, hvilket kan ses i nedenstående figur.



Vi lever i en verden bestående af tessalleret begivenheder

Når vi forbereder os på at bosætte os og leve i naturen, så skal vi holde os for øje, at naturen er fuld af fænomener og begivenheder. Alle disse fænomener og begivenheder udgør en enhed af mønstre, som har været gentaget mange gange gennem tiden og som baserer sig på et overordnet mønster, som handler om en evig genopbygning og opløsning. Det er antallet og kompleksiteten af de mønstre, som giver os masser af gode betingelser i livet. Derfor skal vi gøres vores bedste for at bevare disse mønstre. Og det at have en abstrakt forståelse af disse mønstre, er et utroligt vigtigt værktøj, når vi skal lave designs.

Når vi laver et design, laver vi en ramme for vores design, hvori vi inkorporerer alle de betydende informationer, materialer, teknologier. Det er mønsteret, som får de forskellige elementer til at fungere og skaber de gavnlige relationer.

Mønsteret er design og design er hele grundtanken i permakultur!

Mønstre fortæller os, at alt består af strømme, partikler og bølger og hver enkelt element definerer de andre elementer. Det synes måske svært at få øje på mønstre i planen, men vi ved, de er der. Som en kalahari-busmand ville udtrykke det, er vi en drømmers drømme.

Loveluck (1972) formår i dette citat at forene videnskabelig indsigt og stammefolks visdom ved at sætte ord på de både levende og ikke-levende begivenheders afhængighed af hinanden.

”The universe, and this earth, behave as a self-regulating and self-generated constructs, very much akin to a single organism or a thought process”.

De betingelser som gør livet muligt balancerer i en hårfin balance, som gør, at det er sikkert og vist, at mange af de processer, der eksisterer er til for at opretholde denne balancetilstand i dens dynamiske stabilitet.

Introduktion til brugen af mønstre

Der er to aspekter ved mønstre: For det første handler det om at observere de mønstre som allerede eksisterer og deres funktioner. For det andet handler det om, hvordan man kan anvende disse mønstre på et konkret sted med henblik på at opnå et bestemt formål. Et gennemtænkt design skulle gerne munde ud i en god strategi, en harmonisk løsning af et problem eller fremskaffelsen af en lokal ressource.

Vi er opdraget til at tænke lineært, og det er den første ting, som vi skal lave om på. Vi skal lade os inspirere af de folk og de samfund, som bygger og samarbejder i pagt med naturen.

Stammefolks brug af mønstre i naturen

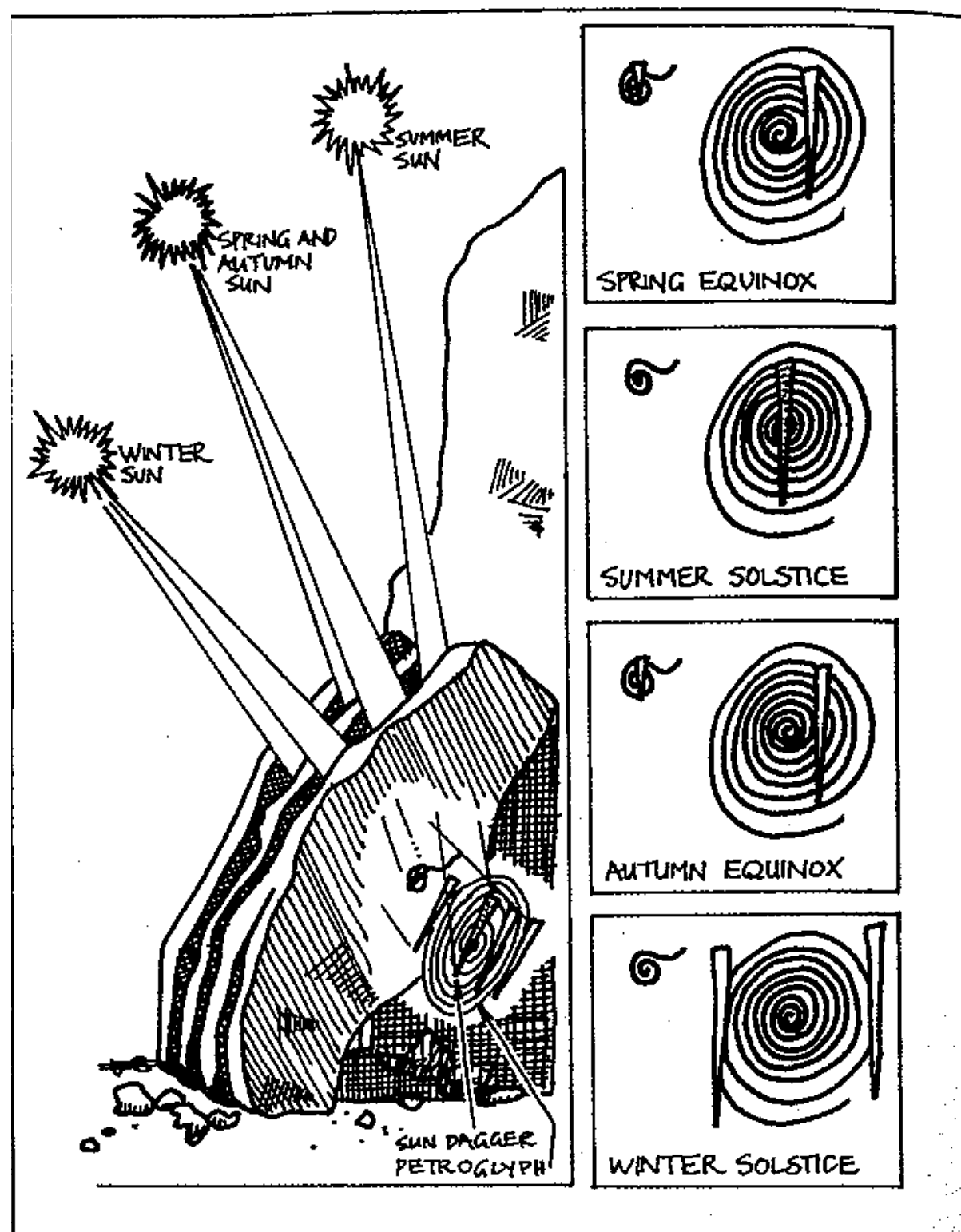
Stammefolk over hele verden gør brug af et væld af traditionelle mønstre på deres huse, i deres vævede tekstiler, på deres hud som bemaling eller tatoveringer, på deres våben, på deres kurve og deres lertøj. Mange af tegnene og mønstre er forbundet til sange eller messen (chants) og disse fortæller eller videregiver viden om forskellige fænomener i naturen, som har betydning for deres overlevelse. For eksempel navigerede polynesierne vha. mønstre. Maorierne fra New Zealand brugte tatoveringer og mønstre skåret i træ til at huske deres rødder. Pijantjatjara-folkene i Australien finder vej ved at synge over mønstre i sandet.

Mønsteret er design, og design er hele grundtanken i permakultur!

Mange design gengiver eksakte steder i naturen. Detaljerede beskrivelser af vegetation, jagt og klimatiske forhold. Ordene i de sange, som børn lærer er rig på mening om plantemedicin eller navigation. Også dans er ladet med informationer om bevægelser man anvender på rejsen eller ifm. dyrkningen af jorden.

Figur 4.28 (næste side) viser hvordan Anastasi-indianerne i Nordamerika lavede meget præcise forudsigelser af månens og solens cykler. Og australske aboriginere brugte livsfænomener som blomster, fugle og vejret til at sige, hvilken tid på dagen det var.

I et stammesamfund er man ikke vis i kraft af sin alder, men man er vis i kraft af hvor stor en grad, man er blevet åbenbaret. Den person som ligger inde med den mest avancerede viden, er også den mest intuitive person, og den person har, uanset alder og køn, krav på den største respekt.S



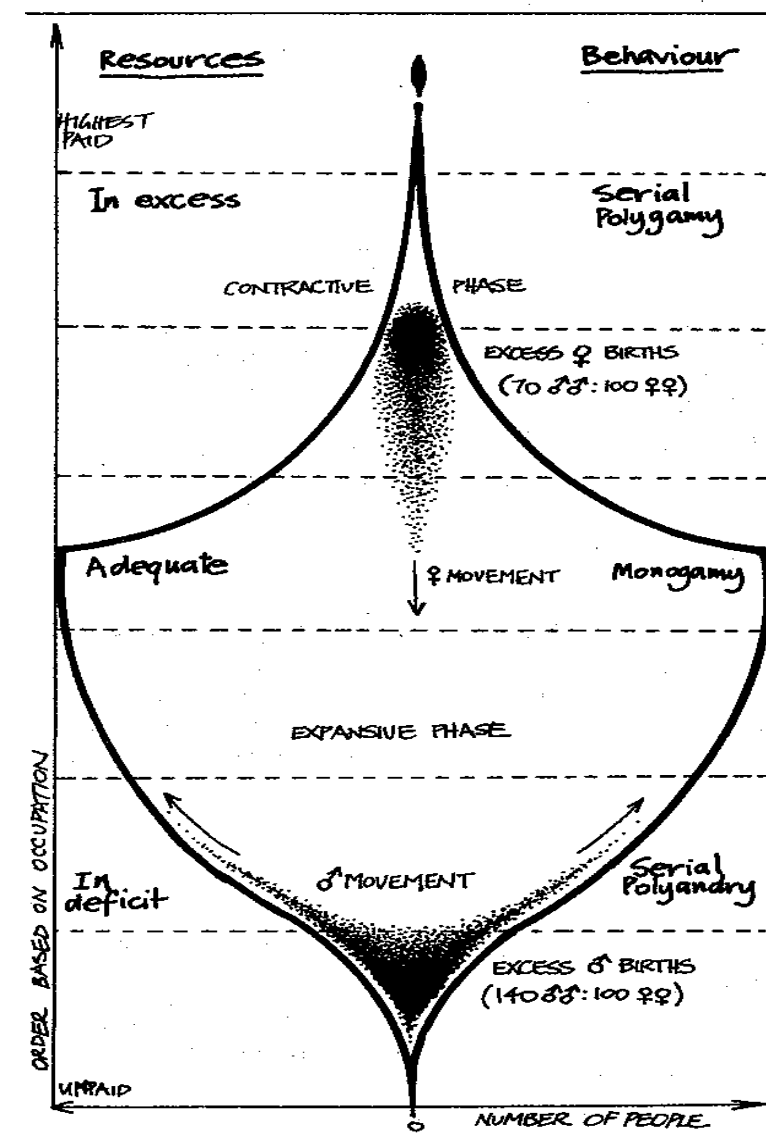
Figur 4.28 fra *A Designers Manual*, Bill Mollison

Betydningen af huskeregler

Buddhistisk messen eller sang (chants) er en måde, hvorpå man husker sig selv eller hinanden på mønstre i begivenheder. Chanten er bestående af seks tegn og seks lyde som hver især har en mening eller gengiver en fortælling. Der er masser af viden gemt i disse symboler, og de er derfor meget værdifulde, og noget som naturfolk har skattet højt, men som vi moderne mennesker måske har undervurderet værdien af, selvom de indeholder masser af almennyttig og almenmenneskelig viden

Mønstre i samfundet

Figur 4.29 viser hvordan folks grad af beskæftigelse og dermed adgang til ressourcer har indflydelse på deres civilstatus, og hvordan det igen har indflydelse på fordelingen af fødte drenge- og pigebørn.



Hvordan kunsten kan bruges i livets tjeneste

Kunst i alle dets former som dans, sang, skulpturer og materier er en ældgammel beskæftigelse. Kunsten har ikke blot været til pynt. For stammefolk har formålet med kunsten været at skabe en fælles hukommelse og identitet og deres kunst indeholder derfor et væld af informationer, og det var disse traditioner og overleveringer, som bandt stammefolkene sammen og gjorde, at de kunne dele viden og erfaringer på tværs af generationer og på den måde var kunsten medvirkende til at sikre stammefolkenes eksistens.

Figur 4.29 fra *A Designers Manual*, Bill Mollison

Øvrige brug af mønstre

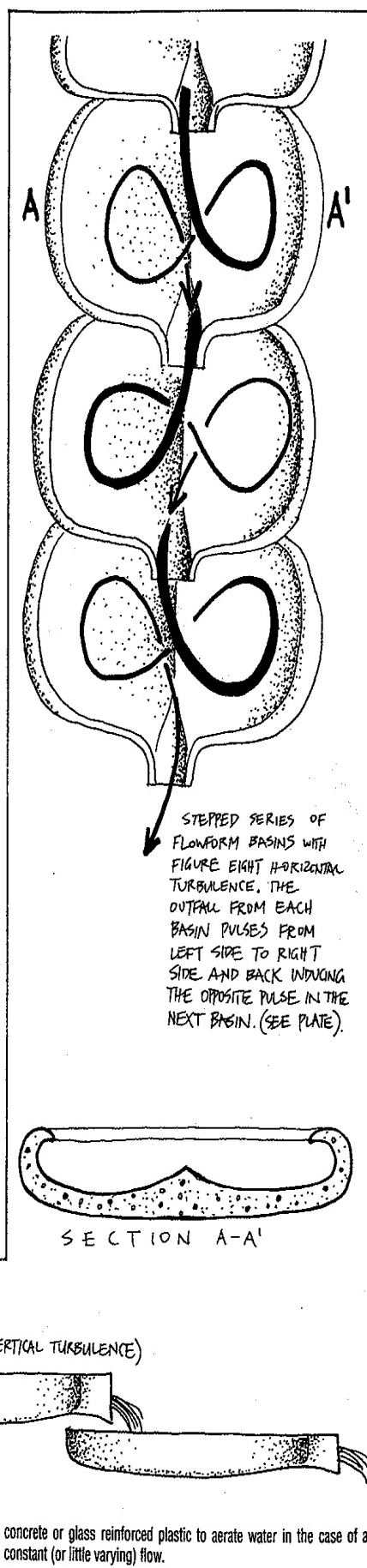
En sofistikeret måde at anvende et spiralmønster på, er at lave en spiral af krydderurter i sin køkkenhave. Forskellige krydderurter plantes i en opadgående spiral på et område, som har en base på 2 meter i bredden og strækker sig 1-1,3 meter i højden.

Alle krydderurterne er tilgængelige fra spiralrampen. Konstruktionen af spiralen giver en væld af muligheder for beplantning og yder effektiv drænage. Det er solrige og tørre steder, hvor olieholdige urter såsom timian, estragon og rosmarin trives godt. Og der er fugtige og skyggefulde steder, som egner sig godt til dyrkning af grøn-løvet urter som pebermynte, persille, purløg og koriander.

I tilfælde af at man ikke har en have, kan man dyrke sine krydderurter på hylder på en væg eller sætte urtepotter i en lille jordbunke.

Denne dyrkningsform er også meget vandbesparende ift. at dyrke sine afgrøder i lige rækker.

'Flowform' bassiner er også en både æstetisk og nyttig tilføjelse til haven. Disse bassiner ilter vandet meget effektivt og fjerner ved oxidation forskellige miljøskadelige stoffer. For at gøre dem mere pladsbesparende kan man bygge dem i trapper eller forme dem i spiraler (se figur 4.33).



Figur 4.33 fra *A Designers Manual*,
Bill Mollison

FIGURE 4.33
FLOWFORMS.

Of ancient usage, and natural occurrence, can be neatly fabricated in

concrete or glass reinforced plastic to aerate water in the case of a constant (or little varying) flow.



Kapitel 5

Klima Faktoren

of Andreas Ulrich

Klima Faktorer

Det store spørgsmål for hver permakultur designer er: "Hvor er jeg?" Vores permakultur design er en unik og stedsspecifik svar på det spørgsmål. Vi begynder at kigge ud fra rummet på planeten og ser de store mønstre, der i sidste ende bestemmer ting som vind, regn, varme, kulde, sol, sne og ild på kloden. Klimafaktorer har en dybdegående effekt på udvælgelsen af hvilke arter i form af planter og dyr og hvilke strukturer vi kan anvende, afhængig af hvor i verden man befinder sig. Der er en tæt relation mellem et givet sted og lokale klimafaktorer, for stedforhold som f.eks. hældning, daludformning, afstand til kysten og stedets højde i forhold til havspejlet er afgørende for vejret i området. Derfor styrer kendskabet til det lokale klima, men også forståelsen for de globale klimamønstre, vores strategiske valg i allerhøjeste grad.

Klimaforandringer

Men det er ikke kun de naturlige klimafaktorer, der afgør vejret. Det er i alarmerende grad også os mennesker.

Med varmere oceaner er der brug for mere varme, der skal udveksles for at skabe temperaturligevægt. Arktis varmer sig mere op end noget andet sted, så den reflekterende is bliver erstattet af mørk hav, der kan absorbere varmen. Så jetstrømmen, som var presset af temperaturforskellene mellem ækvator og arktis, bliver nu svækket, så kold luft bliver længere et sted og det samme gør tørke og varme, storme bliver kraftigere og længere i samme bane og forårsager oversvømmelser. Vi designer permanente landbrug og permanente kulturer. Det betyder, at vores mad-, vand-, husly- og energisystemer skal være designet til at være robuste og i stand til at håndtere de varmeste og koldeste temperaturer, stærkeste vinde, længste tørker og største storme. Ekstremt vejr tester vores systemer for deres udholdenhed og modstandskraft.

3 globale klimazoner

Der går et bånd af fugt rundt om ækvator, og som generelt bevæger sig fra øst til vest.

Der går også to bånd af fugt rundt om den nordlige og sydlige halvkugle, som bevæger sig fra vest til øst, og de kaldes jetstrømme.

Ved polerne cirkuler luften fra øst til vest omkring toppen og bunden af planeten.

Den kolde luft fra polerne og varm luft fra ækvator mødes typisk over de tempererede og subtropiske egne. Hvis der aldrig var nogen udveksling af luft mellem disse masser, hvis luften stod stille, ville polerne være endnu koldere og ækvatorregionen ville lide under dødelig hede. Men temperaturforskelle vil altid blive udlignet, så varme fugtige luftmasser flytter væk fra ækvator mod polerne, og kold luft strømmer fra polerne mod ækvator.

Sådan bliver de forskellige klimazoner til.

Tempereret klimazone – kold til kølig og fugtig.

Polarzone, kold tempereret, kølig temp., varm temp., middelhavsklima)

Typisk med vinterregn & tørre somre

Tropisk klimazone – fugtig

(subtroperne, fugtige og tørre troper, ækvatoriale troper (2 regntider/år), tørre troper (i tropene, men som ørkenlignende zoner)

Typisk vintertør og sommerregn

Ørkenlignende klimazone – høj fordampning

hed, varm, kølig og kold

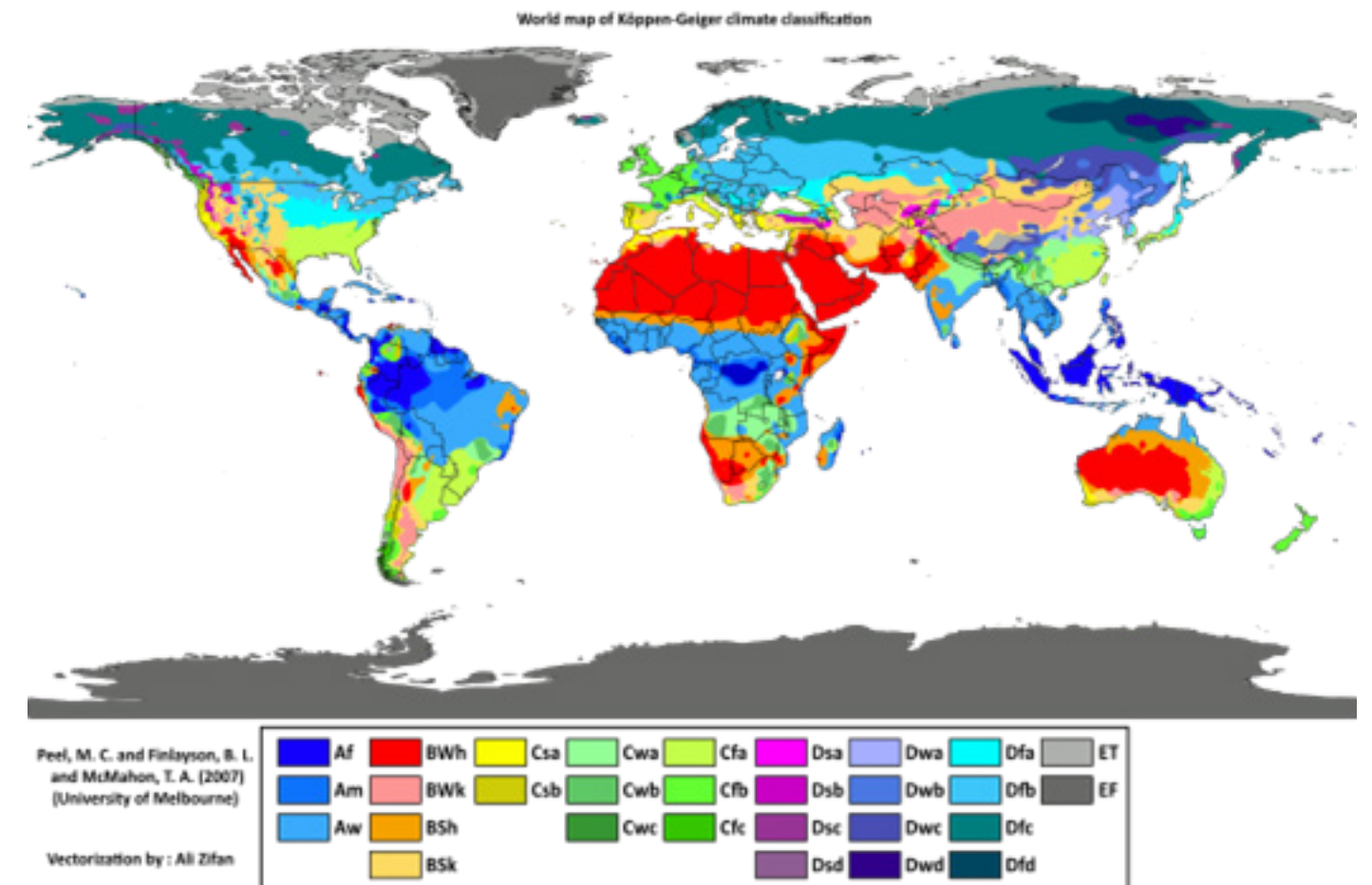
Typisk nærmest ingen regn

De 3 globale klimazoners karakteristikker

- Tempereret klimazone:**
- dyb muldlag, ca. 60% biomasse over jorden & ca. 40% i jorden
 - mange orme og gravere i jorden
 - udbredt vækst af jorddækkende urter & løvfældende arter
 - begrænset groperiode (forår/sommer), hvileperiode (efterår/vinter)
 - mild lys, lange dage om sommeren, korte dage om vinteren
 - vinteren steriliserer alt – ny start hvert forår – nogen anser det som bedste klima til at gro afgrøder (Geoff Lawton)

- Tropisk klimazone:**
- lav muldlag med lille næringsrig overflade, hvilket hurtig går over i
 - mineralsk, hård undergrund
 - 90% af biomassen over jorden, dyr mest over jorden,
 - ikke særlig mange orme og gravere i jorden
 - trævækst hele året rundt (kun sløvet i tørkeperioder)
 - hurtig kompostering af organisk materiale
 - næringsstoffer mest udbredt i mudder og alger – bedre betingelser for vandbaserede dyrkningssystemer/akvakulturer

- Ørkenlignende klima:**
- topjorden kan være dyb nok (dog ikke decideret muld)
 - udfordringen er vandmangel i jorden – og hvordan man fanger vandet og gemmer det og spildevandsgenbrugsmetoder
 - tilstedeværelse af mange næringsstoffer – men kun tilgængelig når de komposterer – hvilket kræver vand
 - skabelse af skygge for både dyr og planter er essentielt
 - jorderosion fra vind og pludselige regnskyl/oversvømmelser
 - fordelagtigt at bygge under jorden (køligt indeklima)
 - kompostering sker typisk ved hjælp af termitter/myrer, makrofauna og svampe



Main Climates	w winter dry
A Tropics	m monsoonal
B Drylands	h hot arid
C Temperate	k cold arid
D Snow	a hot summer
E Polar Precipitation	b warm summer
W desert	c cool summer
S steppe	d very cold winter
f fully humid	F polar frost
s summer dry	E Polar tundra

Grundlæggende klimafaktorer

Vindmønstre

- Varm luft væk fra ækvatorial
- Kold luft til troperne
- Dette generelle vindmønster på global plan skaber cirkulation/temperatur-og trykudligning i atmosfæren

Sol

- Uden sollys ingen fotosyntese – dvs. ingen vækst
- I tempereret klima vil vi derfor typisk have mest mulig soleksponering
- I varmere klimazoner vil man typisk mindske soleksponeringen mht. planters vækst, indeklima, vandhusholdning

Solens indfaldsvinkel

- Jo længere nordpå – jo lavere en indfaldsvinkel (langsom fordampning, lavere temperaturer)
- Jo tættere på ækvatoren – jo højere står solen på himlen (hurtig fordampning, højere temperaturer)
(pp. 134 Mollison)

Vand

Regn:

- Jo højere gennemsnitsnedbør – jo mindre solindstråling – begrænsende faktor mht. dyrkning af afgrøder (specielt i tempereret klima ift modningen af frugter og blomstringen - Mollison)
- Jo mindre gennemsnitsnedbør – jo mere solindstråling – jo mere fordampning – begrænsende faktor mht. dyrkning

Luftfugtighed:

- **Tåge** – vigtigt i tørre områder (fang ved hjælp af strukturer, levende hegn)
- **Kondensation** – vigtigt at fange i tørre områder (ved hjælp af træer, kondensationsfælder pp. 113 i Mollison)
- **Luftfugtighed** - Godt til spiring, vegetativ vækst – men blomstring og frugtmodning kræver typisk perioder med mindre luftfugtighed.

Vegetation

- Æbeltræer (levende hegn) – vigtig komponent i skabelse af mikroklimaer (Earth Care Manual)
- Skov som klimafaktor – højere luftfugtighed (kondensation), køligere om sommeren (skygge)/varmere om vinteren (vindbremse)
- Levende jorddække (groundcover) – fugtigere og køligere jordoverflade – bremser fordampningen

Landskab

- Jo højere man kommer op i atmosfæren – jo koldere bliver det Bjergkæder danner regnskygger (skyerne bliver forceret op, regner af – tørke på den anden side)
- Bjerge blokerer for varme/kolde vinde
- Mikroklimaer i dalformationer (pp. 133 Mollison)

Kontinental effekt

- Continental effekt er ekstreme svingende årlige temperaturforskelle, der findes i områder langt fra havet. Her er der kolde vintre og meget varme somre. For eksempel i Coober Pedy i ørkenen i det centrale Australien det kan gå ned til 4 ° C om vinteren og være over 40 ° C om sommeren.

Mikroklimaer

- Nogle faktorer, der kan bidrage til at skabe gunstige mikroklimaer er hældning, termisk masse, fordampning og kondensering, luftfugtighed, læhegn og sol fælder. Mikroklimaer tillader på den måde længere vækstperioder.
- Omvendt kan dybe dale med meget skygge f. eks. skabe kølige mikroklimaer i ellers varme egne (alt efter kontekst en fordel eller ulempe)



Kapitel 6

Træer & deres energier

af Inge Nordlund

Træer & deres Energier

Træer og deres energitransaktioner

Planter og træer, dyrkning af mad

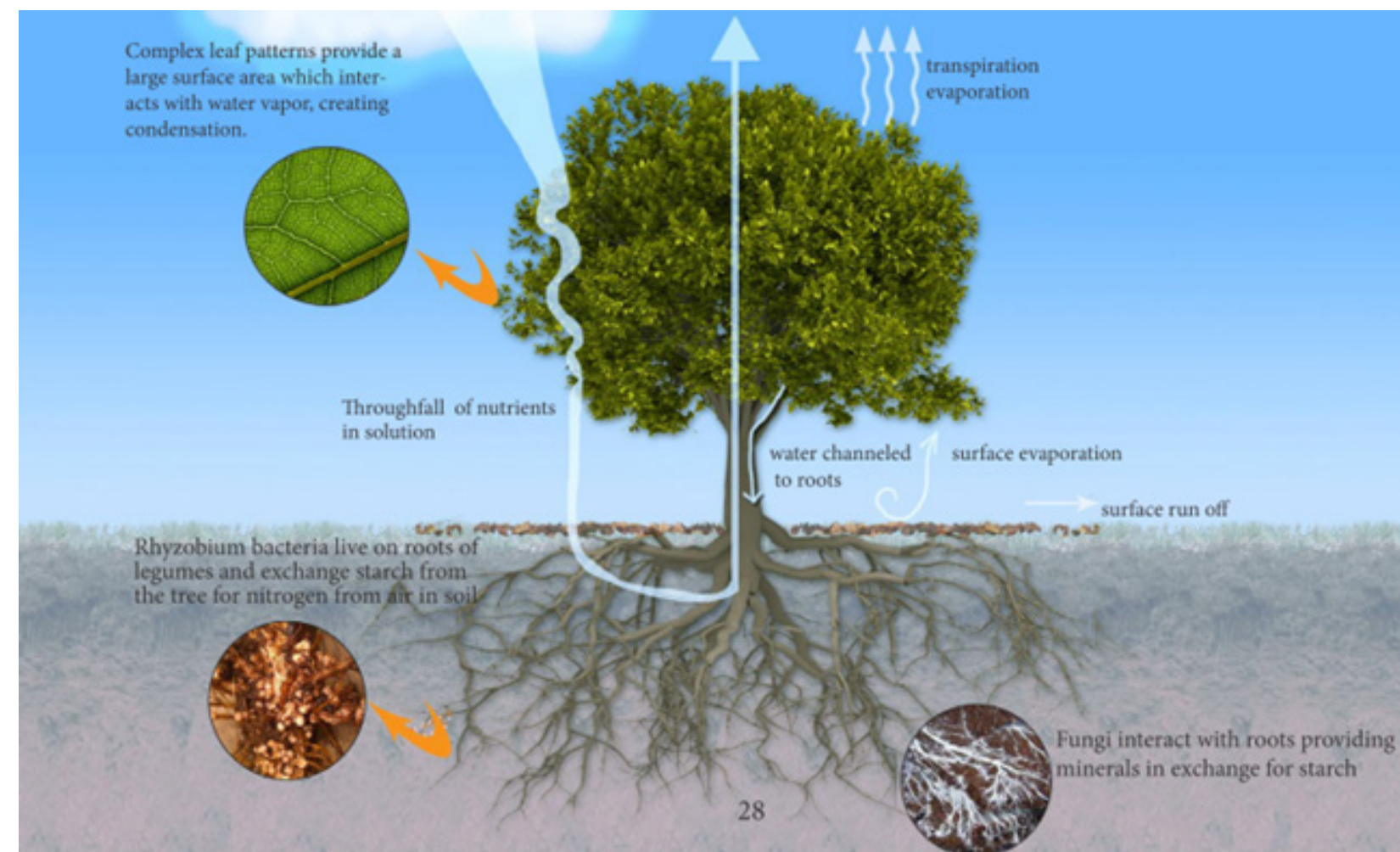
Nedbør på træer

Når regnen falder på træerne finder der en række begivenheder sted:

- Effekten på kronen forårsager nogen umiddelbar fordampning (i en tæt beplantning, er der ingen indvirkning på jorden, og erosion forhindres under træer).
- Ingen vand falder gennem kronen, før alle bladene er våde. Træet opfanger regnen.
- Gennemdryp: vandet begynder at dryppe fra bladene i retning af grenene og stammen. Vand indeholder nu næringsstoffer (støv, insekter, plantens næringsstoffer).
- Vandafløb fra ydersiden af kronen fodrer rødderne ved overfladen. Stammens vandafløb derimod fodrer de dybere rodsystemer. Pælerøddernes funktion er hovedsagelig at transportere mineraler op, mens luftbårne mineraler sætter sig på bladene og vaskes af under regn og fodrer overfladerødderne igen -> mineralkredsløb.
- Organisk affald under træet holder på vandet. Rødderne er derefter i stand til at absorbere, hvad de har brug for, før vandet infiltrerer jorden.
- Infiltration: jordens krummestruktur holder på vandet (træerødderne kan også suge vand op fra jordens krummestruktur).
- Når jorden når sin kapacitet eller mætning, vil vandet derefter langsomt sive ned til grundvandet.

Træer er, for jordkloden, den ultimative translator og moderator af indkommen energi. Inde i skovens krone og dens baldakin bliver de enorme energier af sollys, vind og nedbør modificeret til liv og vækst. Træer ikke bare opbygger jorden, de bevarer også jorden, afskærmer den for indvirkning af regndråber og udtørring af vind og sol. Hvis vi bare kunne forstå hvad et træ gør for os, hvor gavnlig det er for livet på jorden, vi ville, som mange stammer har gjort, opfatte alle træer som brødre og søstre."

Frit oversat fra Bill Mollison: Permaculture designers manual side 138



Transpiration & Fordampning

Træerne i skoven er modifikatorer af klimaet. En skov kan returnere 75 % af sit vand til luften fra fordampning og transpiration. Det resulterer i dannelsen af skyer der igen øger fremkaldelsen af regn.

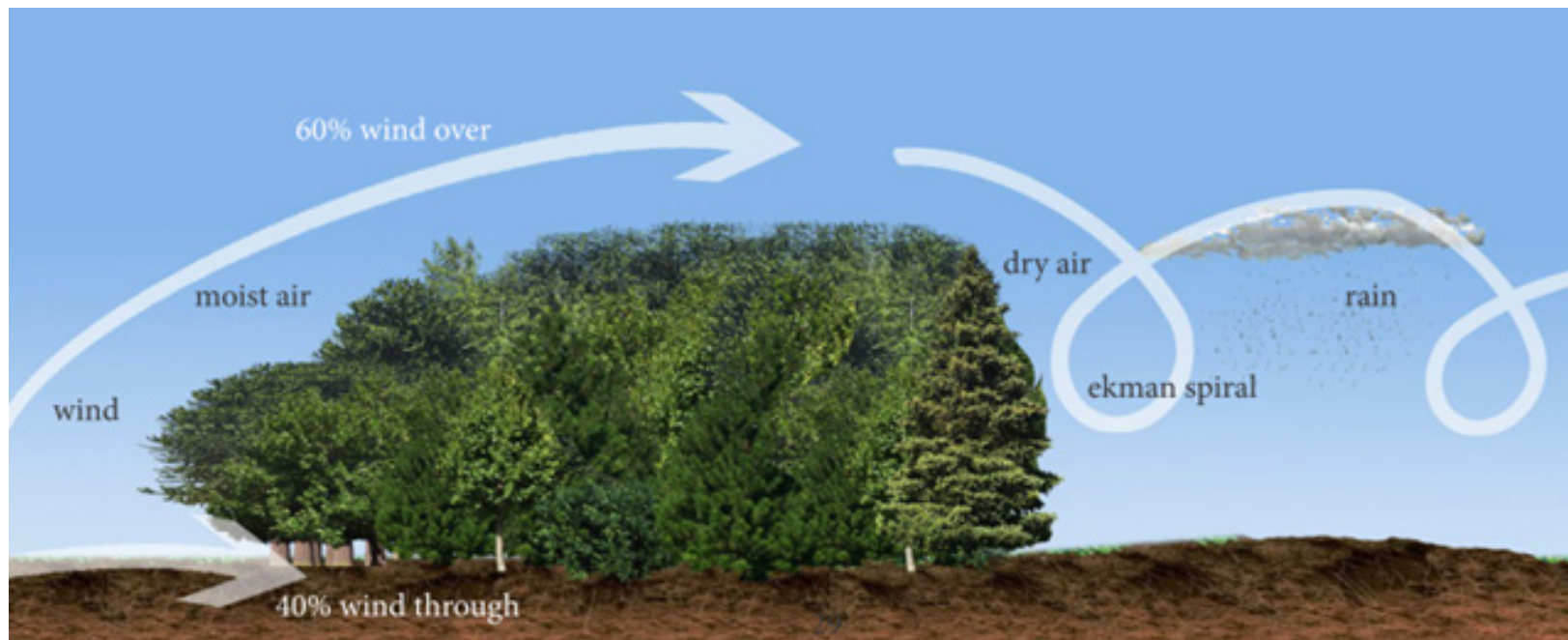
Transpiration sikrer jordens vandets cyklus ved at vandet kommer fra det dybe grundvand, går tilbage op gennem træerne og bliver frigivet til luften som vanddamp. Denne frigivelse af vand gennem porerne i træer og andre planter kaldes transpiration og tegner sig for op til halvdelen af alt det fugt der tilbagegives til luften.

Før en sky kan producere regn eller sne, skal der dannes regndråber eller is partikler. Dette kræver tilstedeværelse af bittesmå partikler, der binder vanddråberne til sig i en form af kondensering, indtil de har samlet så meget vand, at de på grund af deres tyngde falder som regn eller sne.

Skyer, der dannes over skovene er en blanding af hav vanddampe og vand fra skoven, jo længere væk fra de store oceaner, jo mere vanddamp fra skovene. Jo mere skov der fældes – jo mindre regn vil der falde. Skovdampe indeholder flere organiske partikler og plantenæringsstoffer end havvand gør. Derfor spiller disse biologiske komponenter en stor rolle i, hvordan regn og is dannes.

Kondens

Vanddamp kræver kontakt med en overflade til at kondensere og et træ kan have så meget som 20-40 tønderland i form af blade som overfladeareal. Fugt kondenseres på bladene om natten, fordi de er relativt koldere end luften eller vinden, der omgiver dem.



Vind og træer

- 60% af vinden tvinges op over træerne og danner 'Ekman' spiraler. Disse spiraler kan danne regn, hvis der er nok fugt i luften. Spiralernes retning afhænger af hvilken halvkugle vi er på (spiralerne afbøjer til venstre på den sydlige halvkugle).
- 40% af indkommende vind tvinges gennem træerne. Friktion forårsager varme inde i skoven (gennem energifrisættelse). De yderste træer har tykkere stammer på grund af vindstyrken; de inderste træer har tyndere stammer.
- Vinden bærer støv og insekter. I udkanten af skoven er der nedfald af disse, så skoven ved vindens kant modtager mere "gødning". Regnmængden er også mere rigeligt på kanten af skoven.

- Hvis tør, varm luft kommer ind i skoven, afkøles den og befugtes. Hvis kold, fugtig luft kommer ind i skoven, varmes den, affugtes og frigives langsomt via træernes kroner. Træerne moderer altså klimaekstremer.
- Efter 1000 meter inde i skoven er der ingen vind.

Opbygning en madskov (skovhave)

En fødevarerproducerende skov kan bygges op ved efterligning af naturlige skovøkosystemer. Bælgplanter er en slags pionerplanter, der kan forbedre jordens frugtbarhed, sådan at mere krævende planter kan trives på jorden senere hen. Derfor bruges de ofte som støttearter til produktive planter, da de hurtigt opfanger luftens kvælstof og tilfører det jorden gennem deres livscyklus. De indgår et kooperativ partnerskab med en bestemt slags rhizobium bakterier på deres rødder. Bakterierne omdanner stivelse fra planter til kvælstof igen, som dermed gavner naboplanter.

Kvælstof findes i alle dele af bælgplanter. Hierarkiet af kvælstof i bælgplanter er:

1. frø
2. bælg
3. blad
4. kviste
5. træ

Når ovennævnte dele af planten smides på jorden og nedbrydes, tilføjer de også kvælstof til jorden

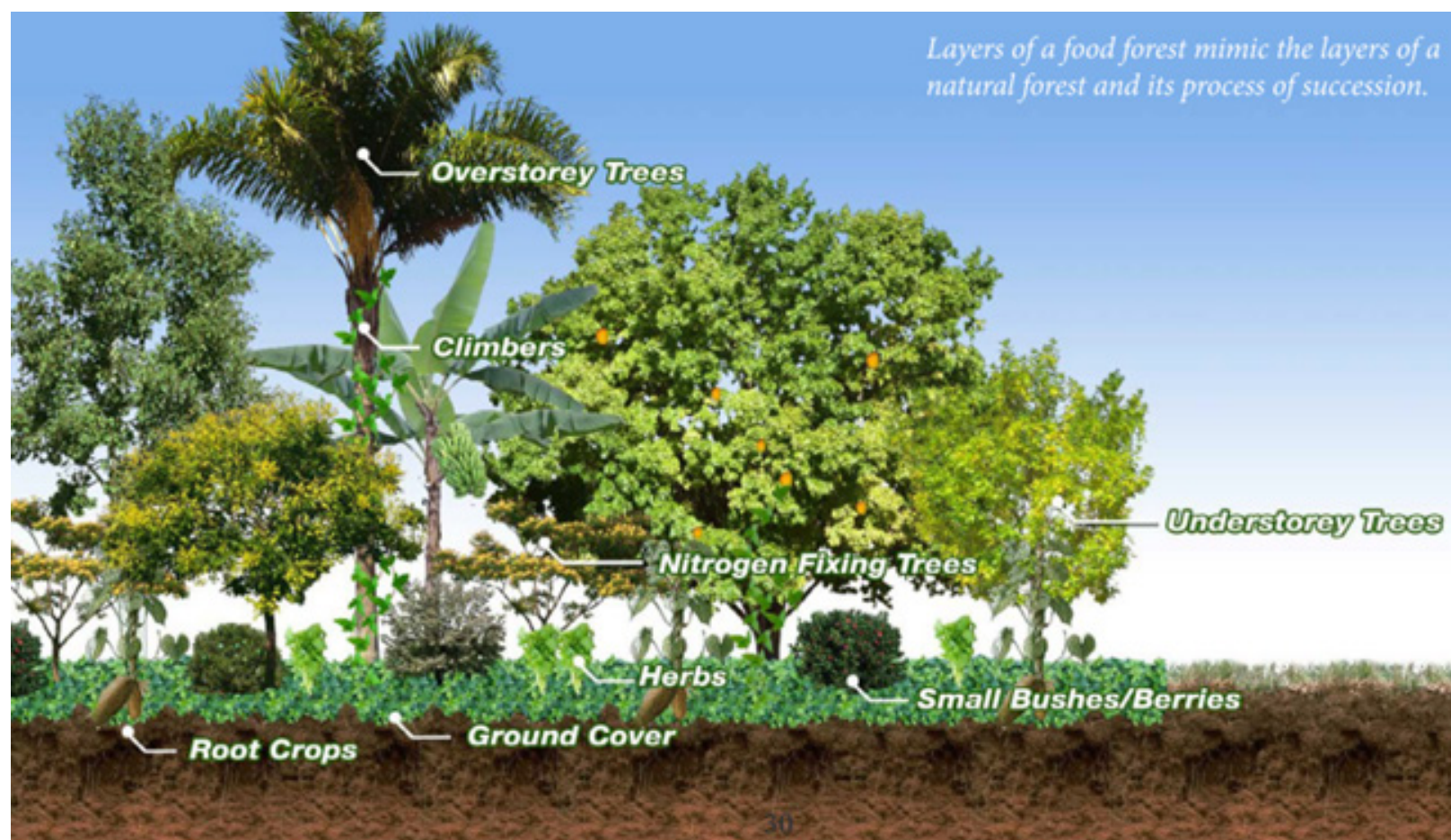
Kvælstoftilførelsen kan speedes op ved at beskære kvælstoffixerende etårige planter, buske og træer. Toppen tages fra planten og ligges på jorden. Som reaktion vil dele af rødderne dø i samme forhold til den afklippede krone. Afklippet og de rhizobium holdige rødder frigives til jorden, hvor de optages af andre bakterier. Jorden har et indput af kvælstof og væksten i de produktive træer forstærkes.

Produktive skove kan designes til at omfatte fødevarer, foder til dyr, tømmer til byggeri og brænde. I opstartsfasen skal designet indeholde 90% understøttende arter bestående hovedsageligt af kvælstoffixerende planter og 10% produktive træer.

En variation af bælgplanter anvendes som støtte for de produktive træer i løbet af deres levetid. De bygger jorden og give muld og husly for langsommere voksende træer.

- Jorddækkende kvælstofplanter - varer 6 måneder
- Små kvælstoffixerende buske 4-5 år
- Træer på mellemlang sigt 10-15 år
- Træer på fuld sigt 15- 30 år

Ved klimaks, når de produktive træer har nået deres fulde højde, bør der være 90% dækning af produktive træer og 10% dækning af støttearter, som vil omfatte kvælstoffixerende træer.



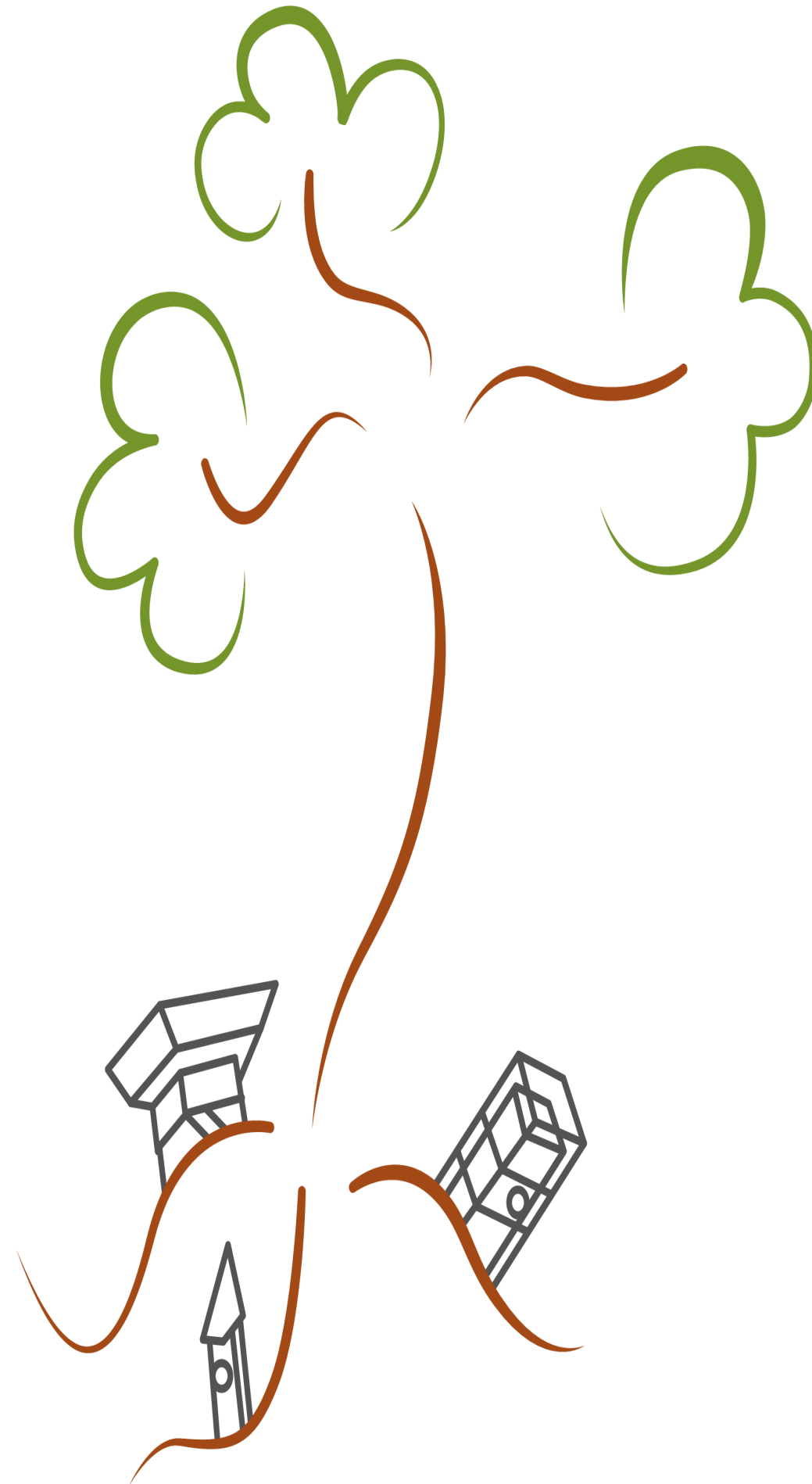
Træerne potentielle højde og bredde skal tages i betragtning, når man placerer dem, fordi kronen vil i sidste ende skygge de mindre træer.

Nogle træer trives dog i filtreret lys som understående træer.

Andre ting at overveje i planlægningen omfatter: tørkeresistente planter skal placeres sammen, ligeledes med fugt elskende planter; nogle træer er allelopatiske, da de producerer biokemikalier, som er til skade for en anden plantes vækst; nogle arter har brug for både mandlige og kvindelige træer for bestøvning og atter andre skal plantes sammen med krydsbestøvere.

Dette kapitel skal give et generelt overblik over træernes funktioner og deres betydning for makro- og mikroklima. Det er på ingen måde fyldesgørende. Emnet vil naturligvis blive gennemgået mere i dybden til undervisningen. Der ud over kommer vi også meget mere ind på skovhaver, herunder flerårige afgrøder, mangfoldighed, de forskellige lag i en naturlig skov, skovhavearter, guilds og designplanlægning. Vi ser på svampenes betydning for planterne, forskellige plantearter og deres indbyrdes samspil og permakultur kontra økologisk havebrug.

Skovlandbrug er et andet stort emne hvor vi kommer ind på forskellige dyrkningsmetoder med træer: træer sammen med markafgrøder, træer sammen med græsmarker, nøddeskove, frugthaver, bæredygtig tømmerkov, læhegnets betydning for udbytte, vandløbsnære buffere og husdyr. Vi vil afrunde med sæsonplanlægning og opbevaring af høst. Det hele vil blive krydret med nogle film og nogle opgaver, hvor der blandt andet vil blive tilsendt nogle lister/skemaer med forskellige planter som vi sammen kan udvide og udvikle som en fælles vidensdeling.



Kapitel 7

Vand

af Rune Chr. Nielsen

Vand og dets formål

Introduktion til vand

- **Betydning**

Vand, og her snakker vi især ferskvand, er nok den mest værdifulde ressource vi har på jorden. Vand er afgørende for alt liv (eller næsten alt liv – der findes flere typer af anaerobe processer, hvor bakterier omsætter under forbrug af forskellige kvælstof komplekser. Men det er ikke så relevant i denne sammenhæng).

Netop fordi vand er så værdifuld, har vi en forpligtelse til at bruge det med omhu og passe på det. Kun ca. 3% af jordens samlede vandreservoir er ferskvand, og derved "drikkevenligt" for os mennesker, dyr og planter. Som diagrammet til højre viser, så er 30% ud af de samlede 3%, grundvand (dvs. den vand vi får ud af vandhanerne), og ud af 3% samlede vandpotentiale, udgør 0,3% ferskvand, overfladevand (søer, floder, vandløb). Dvs. at fersk overfladevand udgør kun 0,007% af jordens totale vand!

De to blokke af vand, grundvand og fersk overfladevand er dem, der er interessante for os. Grundvand er det vi selv drikker, og overfladevand er det som planterne og dyrene skal leve af.

Tallene er ret abstrakte – men de giver os en god indikation af, at vand er ikke bare noget vi skal tage for givet.

- **Formål**

Vandets formål er som nævnt liv. Vand er enestående på den måde at det på en gang er kimen til liv og vækst, samtidig med at det er en af jordens mest frygtindgydende naturkræfter. Tsunamier, flodbølger, monsterregn og tørke er nogen af historiens største naturkatastrofer, og har i den grad været med til at forme vores planet. Både i form af fysisk udformning, og i form af, at sætte betingelserne for, hvor der kan være liv, og hvor der ikke kan.

Vand kan i bogstavelig forstand flytte bjerge. Danmark er formet af istidernes mega-iskapper og tager man f.eks. ud til Mols bjerge, kan man ved selvsyn se hvilke kræfter der er på spil. Millioner og atter millioner af kubikmeter sand, jord, ler og sten er blevet flyttet rundt, noget helt oppe fra det nordligste Norge. Vores landskab er blevet formet af isen der har, alt efter hvor den har stoppet, trukket sig tilbage eller accelereret, skabt bakker, dale, flodudmundinger og søer.

Diagram over vandets fordeling på jorden



- **Begrænsning**

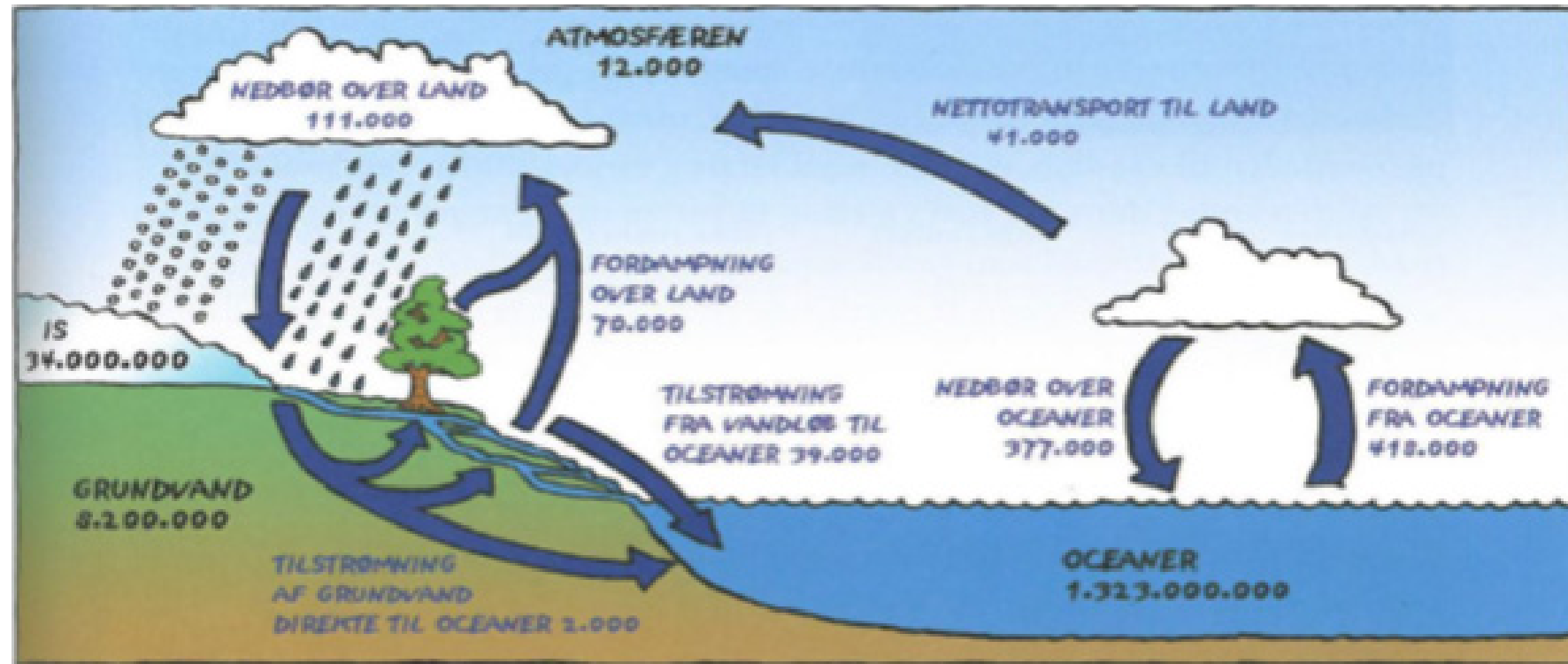
Vores forståelse af vand er, at den er en selvfølge. Vi tænder for vandhanen, og så får vi friskt, rent og sundt drikkeklart vand. Vand er en livsbetingelse. Men vand er også en begrænsning. I takt med at vi forurener og udvider og intensiverer det industrialiseret landbrug, bliver tilgængeligheden af det rene ferske vand mindre og mindre. Når vi forurener jorden, f.eks. ved at sprøjte vores marker, spilder olie (hvad enten det er med vilje eller ved uheld) og udleder alle mulige sjove kemikalier, så vil nedbøren trække forureningen med ned i grundvandet og ud i overfladevandet. Dermed bliver rent vand i større og større grad en mangelvare.

I takt med at vi forurener luften, forsure vi nedbøren og ødelægger derved naturens eget rensningssystem. De to største kilder til nedbørsforurening er nitrat fra afbrænding af fossilt brændsel og ammonium fra landbruget (fordamper som ammoniak fra husdyrgødning, og falder ned som ammonium med nedbøren).

• Vandkredsløbet

For at forstå betydningen af vandet og dets formål, er det vigtigt at have en forståelse af vandkredsløbet. Vandkredsløbet kan deles op i det: globale vandkredsløb, lokale vandkredsløb samt kredsløbene for næringsstoffer, herunder kvælstof, kulstof og fosfor kredsløbet.

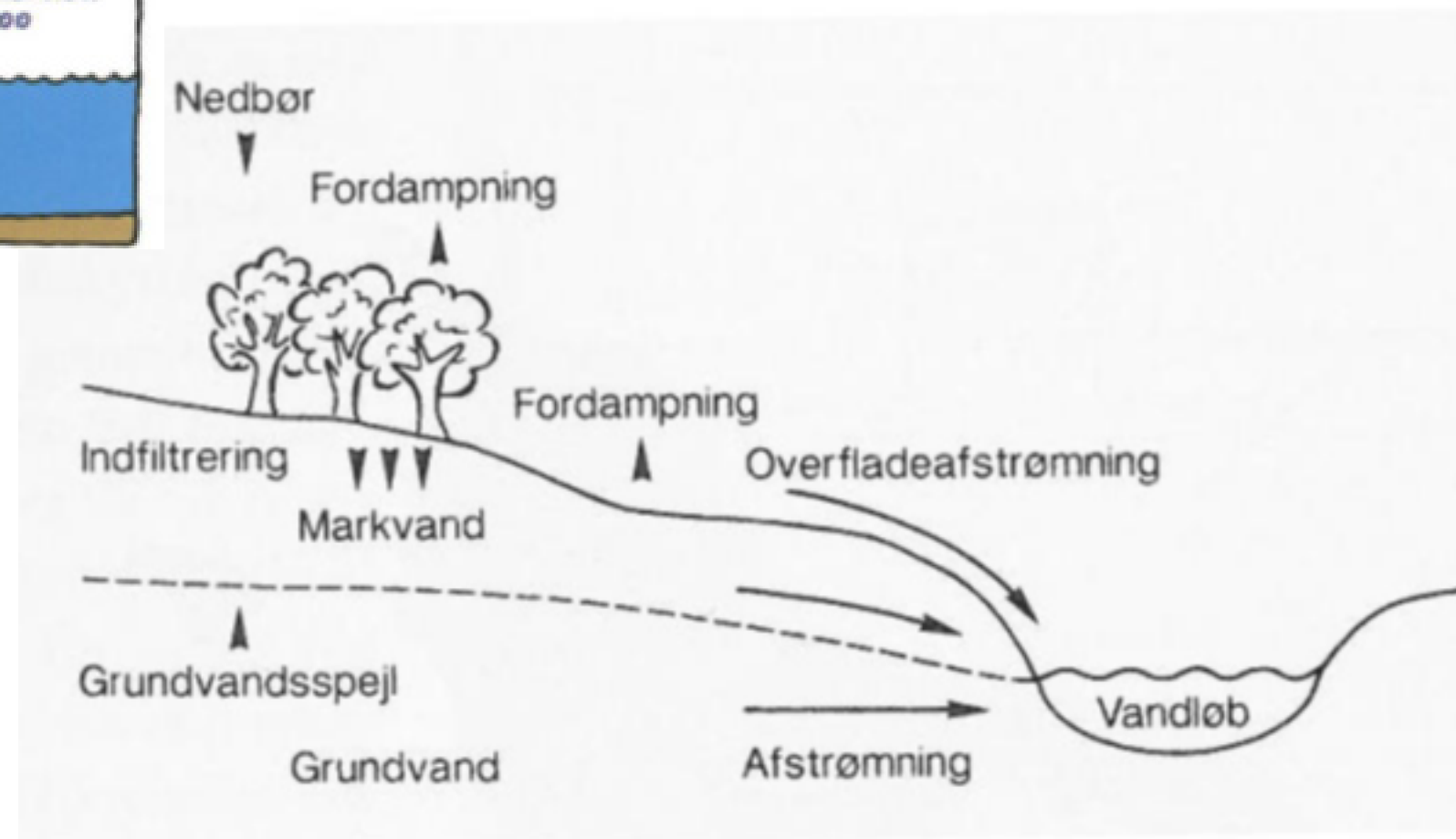
Det globale vandkredsløb illustreret. Enhederne er kubikkilometer (km³)



Som man kan se, er vandet i konstant bevægelse. Vandkredsløbet er med til at sikre at der sker en balanceret udskiftning af det ferske og det salte vand, at vandet bliver rensat og filtreret (igennem fordampning til atmosfæren og filtrering i jorden) og at de forskellige typer af vandreservoirer er fyldte. Når vi igennem en negativ påvirkning, når vi forurener og forbruger, ødelægger vi det naturlige kredsløb og sætter det ud af balance. Klimaforandringer og global opvarmning er endvidere med til at skabe ubalance. Konsekvenserne er ret komplekse. For det første betyder den globale opvarmning, at der vil ske en større fordampning, hvilket betyder at der lokalt vil opstå flere og længere perioder med tørke (hvilket vil resultere i ørkendannelser og skovbrande for at nævne de værste konsekvenser). Samtidig betyder en større fordampning, at der lokale steder vil opstå kraftigere nedbør (såkaldte monsterregn), hvilket vil medføre en større risiko for oversvømmelser. Den altoverskyggende og yderste konsekvens af den globale opvarmning er, at hvis temperaturen bliver høj nok vil vi få en ny istid. Det sker når (hvis) tilstrækkelig store mængder af indlandsisen smelter. Det kolde ferske vand fra det smeltede is vil strømme ud i verdenshavene hvor den vil nedkøle og fortynde Golfstrømmen, som derved vil stoppe med

at bevæge varmt vand rundt på kloden og regulerer klimaet. Det nok mest realistiske scenarie og det vi kan og skal sikres os imod, er at afsmeltning af indlandsisen kombineret med varmeudvidelsen i havene vil medføre en stigning i vandstands niveauet, som vil få store konsekvenser for mange samfund. Det er svært at forudsige præcist hvad der vil ske, men FN's klimapanel forventer en vandstandsstigning på mellem 20 og 60 cm i løbet af dette århundrede. Stigningerne på 20-30cm vil have vidtrækkende konsekvenser, og mange områder vil blive helt eller delvist oversvømmet.

Det lokale vandkredsløb



Illustrationen af det lokale vandkredsløb skal give et billede af forbindelsen af den påvirkning vi gør og kan gøre lokalt. Som nævnt i afsnittet begrænsning er det ikke ligegyldigt hvad vi sender ud i jorden og vandet. Når vi forurener (sprøjter), påvirkes vores grundvand og omkringliggende vandmiljø.

På den mere positive side kan vi bruge vandkredsløbet aktivt. Ved at sætte sig ind i vandets bevægelse – hvor kommer det fra, og hvor strømmer det hen – kan vi analysere os frem til, hvor vi skal sætte ind. Hvor skal vi placere vores kanaler, damme, vandopsamling, dræn mm. Og i kombination med en jordanalyse kan vi vurdere om vi skal implementere vandforsinkelse eller dræn: Jordens struktur og opbygning kan fortælle os noget om, hvor god den er til at holde på vandet (se kapitel 8:Jord).

Hvis man er rigtig nørdet, så vil man finde data for den lokale nedbørsmængde og fordampning. Der ud fra kan man planlægge hvilke planter der er bedst egnede, eller foretage foranstaltninger der kan kompensere for, for meget eller for lidt vand.

Næringsstoffernes kredsløb og forurening:

I dette afsnit vil der ikke gås i detaljer med de biologiske og kemiske processer i forhold til næringsstoffekredsløbene, men det er vigtigt at have en overordnet forståelse for sammenhængene.

Kulstof

Kulstof indgår i alle organismers opbygning af fedtsyrer og som energi via fotosyntese og respirationsprocessen.

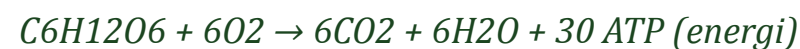
Planter optager kulstof som CO₂ igennem fotosyntesen.

Fotosyntesen er som følger:



På dansk betyder det at: CO₂ + vand omsættes til sukker (glukose) + ilt, med solens energi som katalysator.

Planterne bruger derefter sukker og ilt (om natten) til respiration:



Som oversat betyder, at sukker + ilt omsættes til CO₂ og vand + energi. Den energi der frigives (de 30 ATP), er den energi planterne bruger til at vokse.

Heri har hver plante sit eget lille kulstofkredsløb. Der udover flyttes kulstof når planterne spises af andre, dyr og mennesker, og når planter, dyr og mennesker dør og nedbrydes. Kulstoffet vil derefter enten indgå direkte i et biologisk kredsløb, diffundere op i atmosfæren (som CO₂) eller aflejret som DOM (dødt organisk materiale). DOM kan efter mange tusind år, under pres, blive til kul og olie. Kul og olie graver vi op, afbrænder og frigiver derved CO₂ til atmosfæren.

På baggrund af ovenstående kan vi altså se, at kul (og CO₂) er essentiel for stort set alt liv. Men med så meget andet, handler det om balance.

Kvælstof:

Kvælstof er det primære byggestof for langt det meste liv på landjorden og i havene. Kvælstof er på den ene side den begrænsende faktor for plante- og dyreliv, men samtidig også den største forureningskilde. Kredsløbet starter hos planteplanktonet i vandet og bakterierne i jorden, som bruger kvælstoffet i deres opbygning, stofskifte og energi-omsætning – dvs. det hele. Planktonet og bakterierne bevæger sig videre op i fødekæden – planteplankton bliver spist af zooplankton som bliver spist af fredfisk, som bliver spist af rovfisk, fugle og mennesker. Bakterierne i jorden optages af svampe som frigiver næringsstofferne til planter og træer, som giver føde til dyr og mennesker. Undervejs frigiver de enkelte fødetrin næringsstofferne når de dør og omsættes (rådne), og kredsløbet kan starte igen.

Fosfor

Fosfor er den begrænsende faktor for liv i søer og vandløb. Fosfor findes enten som uorganisk fosfat eller som organisk bundet til et andet stof (typisk jern eller kalk). Planterne optager den uorganiske fosfat gennem rødderne og cellemembranerne, og bruger det til opbygning af nye cellemembraner. Kredsløbet forløber nu i mere eller mindre samme stil som ved kvælstof og kulstofkredsløbet. Planterne bliver nedbrudt eller spist af dyr og mennesker (vi og dyr bruger fosfor til opbygning af tænder og knogler). Når planter og dyr nedbrydes frigives fosforen til vandet og jorden, og kan på ny indgå i kredsløbet.

Den organiske bundet fosfor (jern og kalk), er tungtopløselig, og derfor svært for planter at optage. Derfor er det, at hvis en for stor del af fosforpuljen er organisk bundet, at fosfor bliver den begrænsende faktor for vækst.

Det som gennemgangen af de tre næringsstoffer skal give, er en forståelse af, hvorfor det er så vigtigt at kontrollere og balancerer brugen af næringsstoffer.

På baggrund af kredsløbene er det tydeligt (og her mener jeg ikke fornuftigt) at se, hvorfor man i konventionelt landbrug, tilfører næringsstoffer i vildskab.

Når man tilfører næringsstoffer (gødning) i vildskab, sikrer man en lineær vækst, men konsekvensen er, at når man ikke forholder sig til helheden og varetager sin dyrkning ud fra et forsigtighedsprincip og en holistisk tilgang – så bliver det der er livgivende, i stedet ødelæggende. Essensen af alle de kredsløb der er blevet gennemgået, er at de er i balance og selvregulerende. Når man arbejder med permakultur (opbyggende og bæredygtigt jordbrug) så tager helhedstænkningen afsæt i et mål om balance og selvregulering.

Konsekvenserne vil forsøges illustreret på baggrund af "den gode" og "den onde cirkel" i søen. Illustrationen viser kun sammenhængen i en sø, men kan mere eller mindre direkte oversættes til hele det globale vandkredsløb.



Den "onde" sø er kendetegnet ved:

- Uklart vand
- Mange alger
- Lille biodiversitet
- Ingen planter på bunden
- Iltvind ved bunden



Den "gode" sø er kendetegnet ved:

- Klart vand
- Få alger
- Stor biodiversitet
- Planter ved bunden
- Ilt ved bunden (også i dybe søer)

Søens onde cirkel igangsættes når næringsstofindholdet (her fosfor) bliver for stort. Det der kendetegner en næringsrig sø, hav eller jord er, at de organismer der er bedst egnede (dvs. effektiv, hurtigst) til at optage næringen, vinder over de andre organismer. I søen og i havet er det algerne der er de mest effektive til at udnytte et overskud af næring. Jo mere fosfor (i søen) eller kvælstof (i havet), der er, jo mere har algerne at spise og de vil formere sig i vildskab. Det første der sker er, at vandet bliver uklart og forhindrer solen i at trænge igennem (det ødelægger fotosyntesen). Det uklare vand forringer rovfiskenes jagtmuligheder (de har svært ved at se), og forholdet mellem fred og rovfisk tipper over. Jo flere fredfisk der er, jo mere zooplankton (smådyr) skal der spises – og jo færre smådyr der, jo færre er der til at spise planteplankton (f.eks. alger).

Det er derfor utroligt vigtigt at passe på vores vandmiljø. Forringet (nogen gange ligefrem dødt) vandmiljø er et stigende problem, både herhjemme og i resten af verden. Heldigvis er der stor opmærksomhed på problemet, og hvad man så ellers mener om EU, så bliver der både på nationalt og EU plan igangsat en masse initiativer og lovgivning der skal forsøge at rette op på problemet.

Dilemmaet er, at i samme hastighed som der bliver søsat naturgenopretningsplaner, beskytter man det konventionelle landbrug.

Udnyttelse af vand

Hvordan kan man så dyrke og bruge vand, uden at forurene og påvirke for meget? Som nævnt før, skal man stræbe efter et balanceret selvregulerende system. Dette kan sjældent lade sig gøre, uden at gribe ind på den ene eller anden måde.



Ud fra et bæredygtigt og vandøkonomisk perspektiv, er målet meget enkelt: brug mindre vand. For at nærme sig det mål, er der otte metoder, eller principper, man kan følge – som alle har det til fælles, at de ikke er store og unaturlige indgreb – men små indgreb man kan foretage sig.

Flerårige: Flerårige planter har oftest et større og dybere rodnet, og kan derfor hente vand længere nede fra. Etårige planter er typisk afhængige af overfladevandet.

Polykultur: Jo flere forskellige typer af planter man har, jo flere forskellige rodsystemer har man – dvs. størrelse, former, orientering osv. Derved bliver et langt større areal udnyttet.

Humus: Humus er fed sort jord, der skabes af dødt organisk materiale. Jord der er rig på humus, har en god krummestruktur og derfor god til at holde på vandet. Når man skal kigge på jordens evne til at holde på vand, kigger man på sammenhængen mellem jordens Porøsitet og Permeabilitet. Porøsitet er et udtryk for størrelsen og antallet af porer mellem kornene, og permeabilitet er et udtryk for forbindelsen mellem porerne. Porøsitet udtrykkes i en skala fra 0 til 1 (eller procent), hvor 0 er ingen porøsitet, fx en sten, og 1 er fuldstændig porøsitet, dvs. luft. Permeabiliteten udtrykker nedsivningsgraden, og bestemmes af strukturen, f.eks. enkelt og grovkornede partikler som sand har en høj permeabilitet (og høj porøsitet), så det er dårligt til at holde på vandet. Fin og enkeltkornede partikler som ler har en lav permeabilitet og porøsitet, og er derfor god til at holde vandet tilbage.

Det er hverken ønskeligt at vandet skal suse ned igennem jorden, eller blive holdt tilbage på overfladen – så det handler om at finde den rigtig sammensætning, hvor vandet siver ned, men ikke for hurtigt. Og her er humus god, da det består af en masse forskellige typer partikler, med forskellige størrelser og strukturer.

Jorddækning: (Mulch på engelsk). Sørg for at have bunddækkeplanter mellem primær-planterne. Ingen bar jord! Jo mere jorden er dækket til, jo mere bliver fordampningen reduceret.

Sammenhørende: (Matching på engelsk). Skal forstås som systematisk plantning. Lokalisér forskellen i våd og tørrområder i haven – og plant derefter. F.eks. tørt på toppen, vådt i bunden; tørt i solen, vådt i skyggen osv.

Læ: Læ for vinden er med til at reducere fordampning fra jorden (evaporation) og bladene (transpiration).

Effektiv vanding: Dryp og sive slange- systemer (Seep-hose og drip-irrigation) er eksempler på mere effektiv og målrettet vanding end de ”normale” som sprinklere.

Opbevaring: Planter plantet i pottes og kasser skal bruge mere vand end planter på det åbne landskab. Massen af jord planterne kan hente vand fra, er selvsagt begrænset, så hvis jorden tørrer ud, kan planterne ikke trække vand op længere nedfra – som planter på det åbne land kan. Hvis beholderen ikke er fuldstændig tæt, vil vandet også fordampe ud af siderne, og ikke kun fra overfladen.

Planlægning af vandopsamling og -forsinkelse

På verdensplan står landbruget for ca. 70% af det samlede vandforbrug (OECD). Sammenholdt med stigende forurening, befolkningstilvækst og klimaforandringer – øger det presset for effektiv og intelligent vandstyring. Før man begynder at implementere vandstyring, skal man se på, om man dyrker de rigtige afgrøder i forhold til ens klima. Hvis begrænsede vand er problemet, skal man spørge sig selv ”hvad vil trives her”, og ikke ”hvordan kan vi vande her”. Det samme gør sig gældende hvis problemet er for meget vand – i stedet for at dræne, skal man overveje hvad der kan trives uden dræning. At have et helt system uden nogen form for vandstyring, er næsten umuligt at opnå – men øvelsen i at spørge sig selv de rigtige spørgsmål, kan åbne op for andre afgrøder og muligheder end man på forhånd havde planlagt. 2 meget centrale systemer i Permakultur-praksis er The Keyline System og Swales.

The Keyline System:

Keylining blev udviklet af australieren PA Yeomans, og er et system udviklet til at sikre landbruget mod tørke. Det opbygges af et system af nedgravede kanaler og søer til at fordele vandet ligeligt på ens område, og opbevaring til vanding i tørre perioder.

Ordet Keyline, eller keylining kommer af ordet keypoint – som er det punkt på en skråning hvor hældningen går fra konveks til konkav (se billede på næste side), og det optimale sted at placere sin sø. Har man et meget stort område, vil man placere flere søer langs den samme konturlinje – en kontur eller højdelinje er en linje på et kort hvor alle punkter på linjen ligger i samme afstand over normal vandstand – søerne forbindes med nedgravede kanaler, stadig på kontur.

Det medfører at vandet vil bevæge sig på konturen og fylde søerne op. Samtidig vil vandet langsomt sive ned fra konturen under jorden, og ”vande” de lavereliggende områder af ens jord. I kombination med at dyrke afgrøder langs kanalerne og have fisk eller vandplanter i søerne, som afgiver næring til vandet, vil vandet hele tiden være fyldt med næring, som det tager med sig ned ad skråningen/bakken og afgiver til planterne på sin vej ned. På samme måde kan man bruge vandet og tyngdekraften ved at placere sit dyrehold (f.eks. ens hønsehus) højt på sin grund, og derved lade vandet skylle møget med ned ad skråningen.

Et keyline system er skalerbart, det kan både implementeres på store områder såvel som små, og når det først er udgravet og implementeret, er det ekstremt effektivt og vedligeholdelsesfrit. Systemet udmærker sig ved både at kunne bruges til at holde vandet tilbage på sin grund, og til at lede vandet væk. Det bestemmes af formålet og i praksis styrer man det ved at tilrettelægge hældning og retning på kanaler efter sit formål.

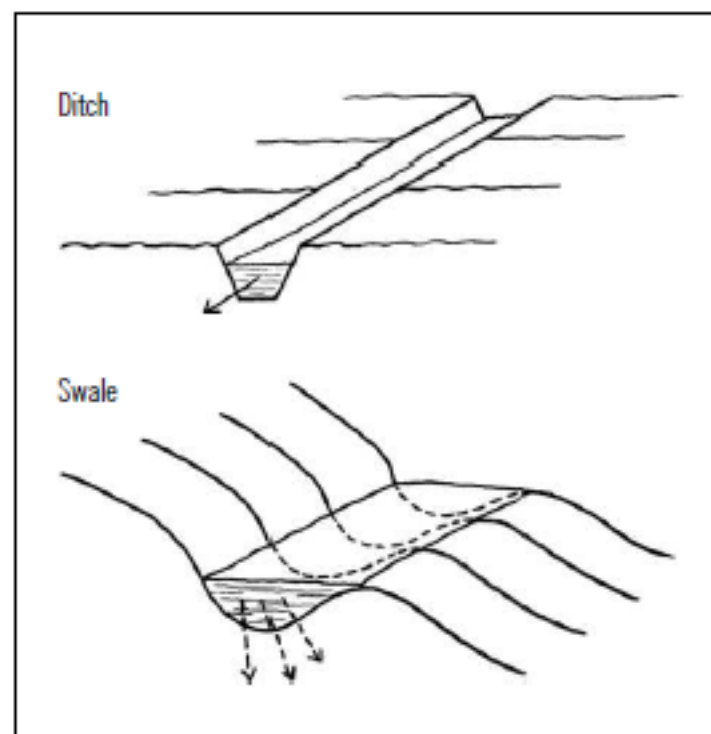
Swales

Begrebet swales findes ikke direkte oversat til dansk, men skal forstås i nærheden af "nedsivningsrende".

Det overordnede formål med at swales er at tilbageholde vandet. Swales er store render man udgraver på højdekurver, med så lidt hældning som muligt. Renderne fyldes op at overfladevandet der løber ned af skråningen, og sørger for det siver ned i jorden, i stedet for at løbe videre ned. Er der for meget hældning på, vil vandet løbe væk, og man har lavet et dræn.

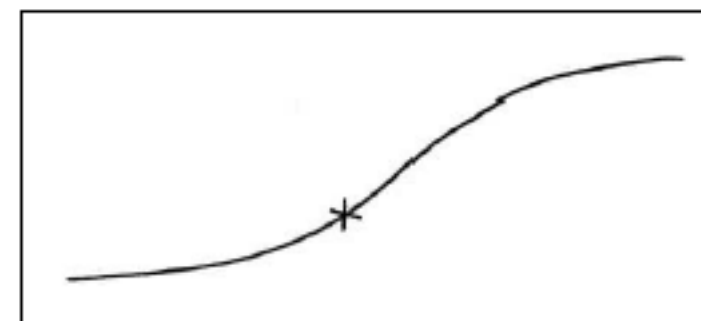
Som tilfældet er med keylining, kan man skalere renderne op og ned, alt efter størrelsen af ens grund, og vigtigst af alt, hvor meget vand man regner med de skal tilbageholde.

Etablering af keyline system og "nedsivningsrender" uddybes på kurset under emnet Jordarbejde.

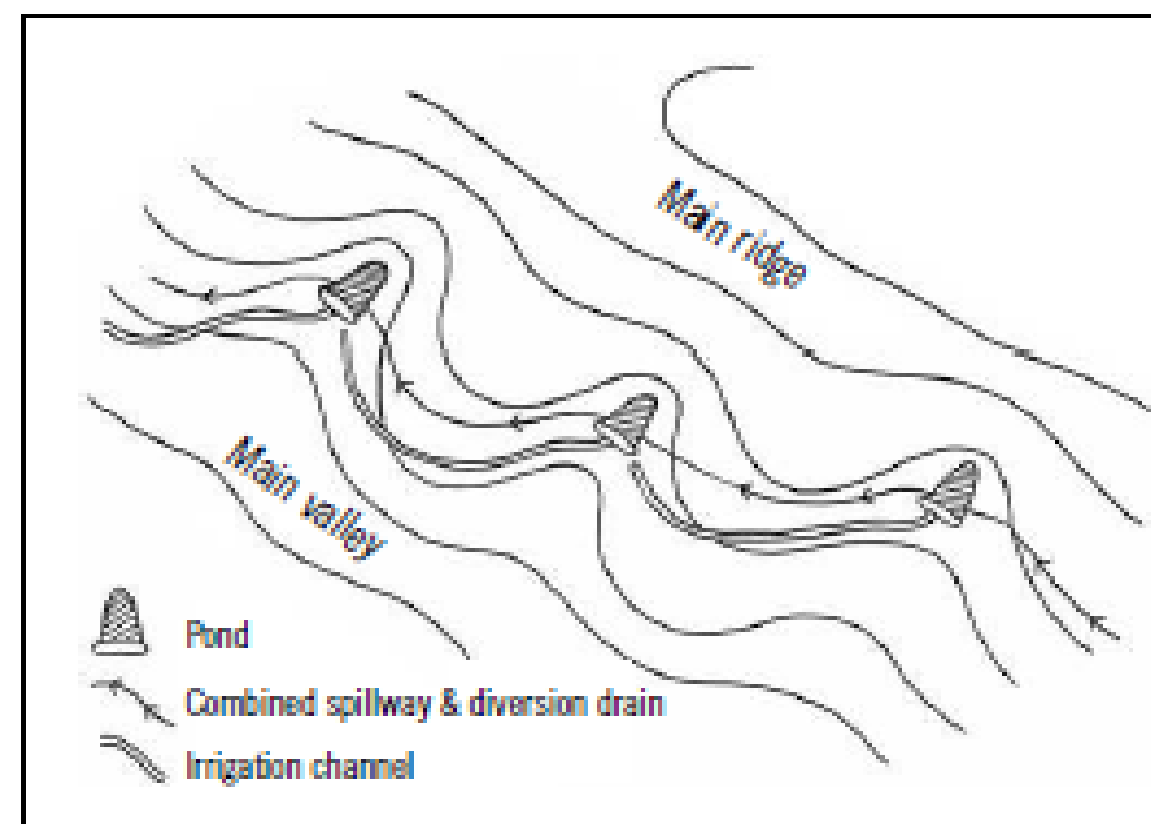


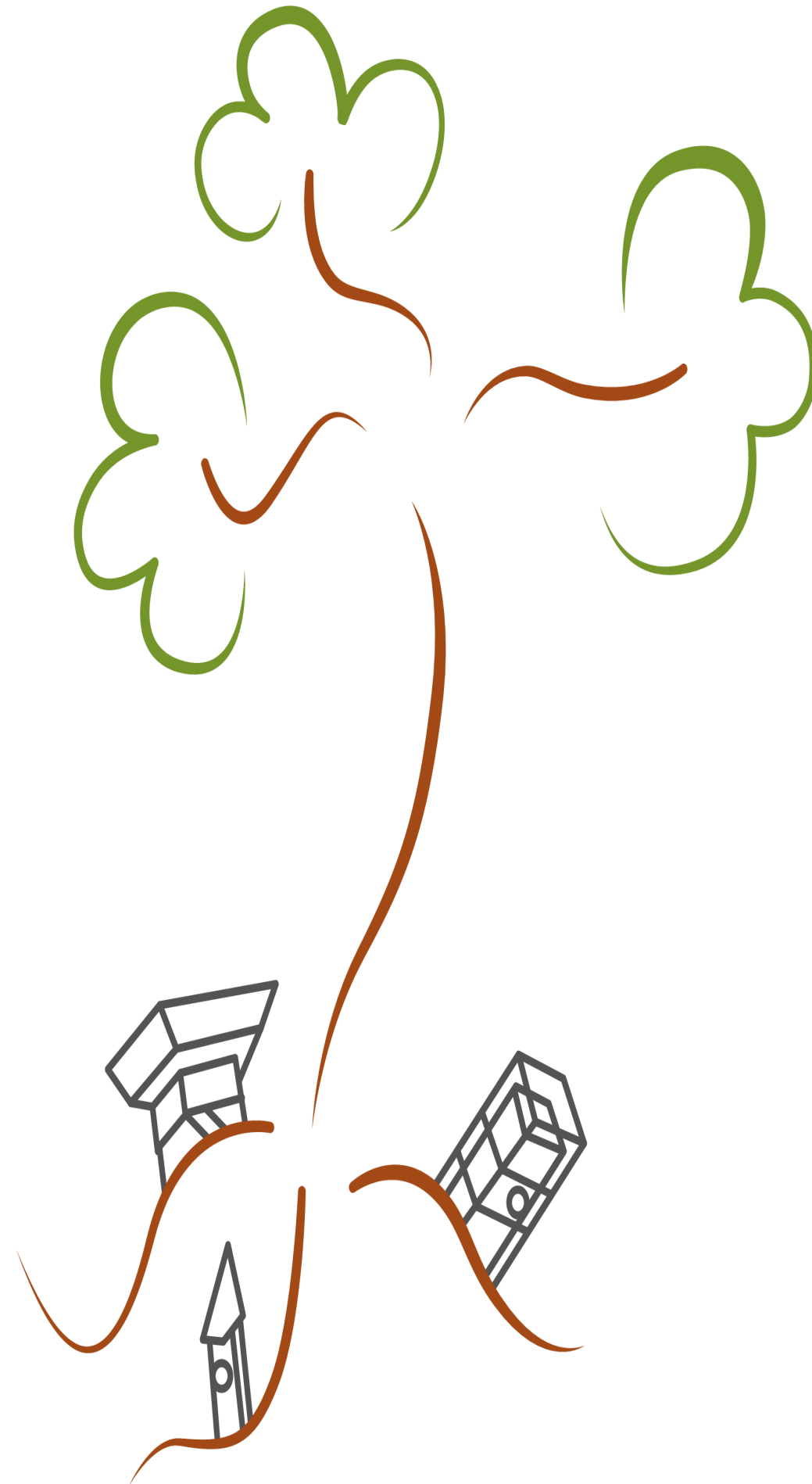
Forskellen på et dræn (grøft), og en nedsivningsrende (swale) (EarthCare Manual -2011)

Keypoint - lige under punktet hvor den konvekse hældning bliver til en konkav hældning. (Earth-Care Manual - 2011)



Keyline systemet: Alt det afstrømmet vand fra toppen af bakken, kan opsamles via kanalerne. Mens alt jorden under kanaler bliver vandet. Området under kanalerne og søerne er oftest de mest fertile. Hele systemet virker med hjælp fra tyngdekraften. (EarthCare Manual - 2011)





Kapitel 8

Jord

af Andreas Sejersdahl

Jordtyper og Liv

Hvorfor lære om jord?

Jord er grundlag for meget liv, bakterier, mikrober og selvfølgelig grundlag for det meste af vores fødevarerproduktion (se kapitlet om Akvakultur). Derfor er det vigtigt at opretholde jorden, så der er en sund jord, som er fri for kemikalier, tungmetaller og fyldt med næringsstoffer, regnorme og andre livsvigtige organismer. Når man skal lære om jord i permakultur, er det fordi man skal forstå hvad der degenerere og hvad der regenerere jord. En af det mest fatale og livstruende konsekvenser af dårlig jord behandling set på internationalt niveau er erosion – altså tab af topjord – og dermed tab af produktion. Ifølge Bill Mollison tabes der mellem 40 og 500 t jord pr. Ha pr. år – hvor det tilsvarende tager et år om at opbygge 2-4 t pr. Ha. Derfor er det vigtig at lære om jord.

Der er 4 systemer der opretholder topjorden:

Skove der ikke bliver beskåret

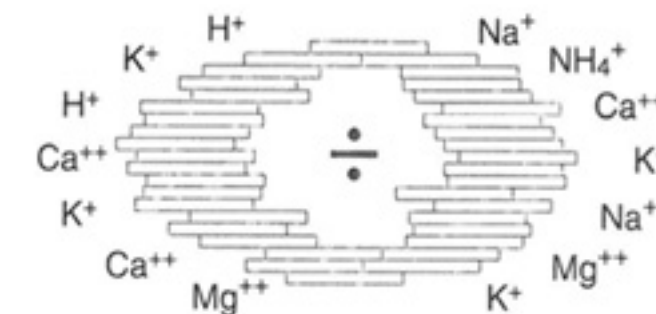
Under stillestående vand (søer eller vandløb)

Enge med permanent plantedække

Alle steder vi gror planter med dækning og pløje-fri systemer

Interaktion i jord

Planter har et net af fine hårrødder som planten bruger til at optage næringsstoffer med. De optager næringsstoffer fra mikroorganismer som til gengæld får stivelse fra rødderne. Mikroorganismerne er tiltrukket til området omkring en plantes rødder – dette område hedder rhizosphere. I rhizosphenen er der et konstant udveksling af jordorganismer: hovedsageligt bakterier, svampe, orme og andre organismer. Orme og organismer forbruger svampe og bakterier som producerer organisk materiale i jorden. Og først når orme og organismerne udskiller næringsstofferne bliver de tilgængelige for planterne.

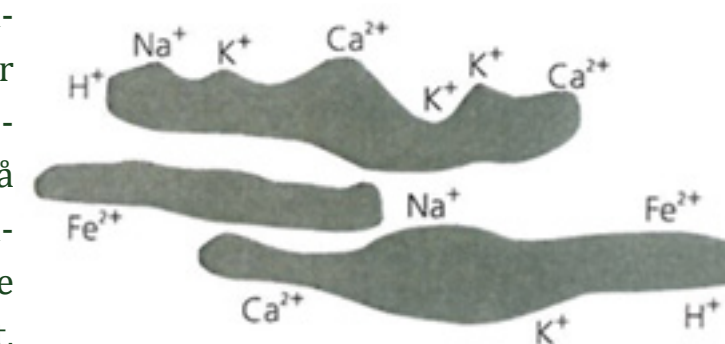


Lerkolloid

Planters karakteristik bestemmer antallet og typen af svampe og bakterier i jord. Flerårig plantesystemer (skove, træ- og buskområder) indeholder overvejende svampe,

mens etårig plantesystemer (køkkenhaven) indeholder flest bakterier. Bakterier, svampe og orme skaber tilsammen krummestrukturen i jorden. De producerer et slimet kulhydrat der binder humus og mineralske partikler sammen.

Partikler i jord bærer på elektriske ladninger – kaldet ioner. Sandpartikler er for store til at bærer på ioner – men humus- og lerpartikler kan. Disse partikler er også kaldet humus- og lerkolloider. Kolloider tiltrækker næringsstoffer, og det er på disse kolloider næringsstofferne sætter sig fast, så de ikke kan blive udvasket. Herfra kan planter optage næringsstofferne.



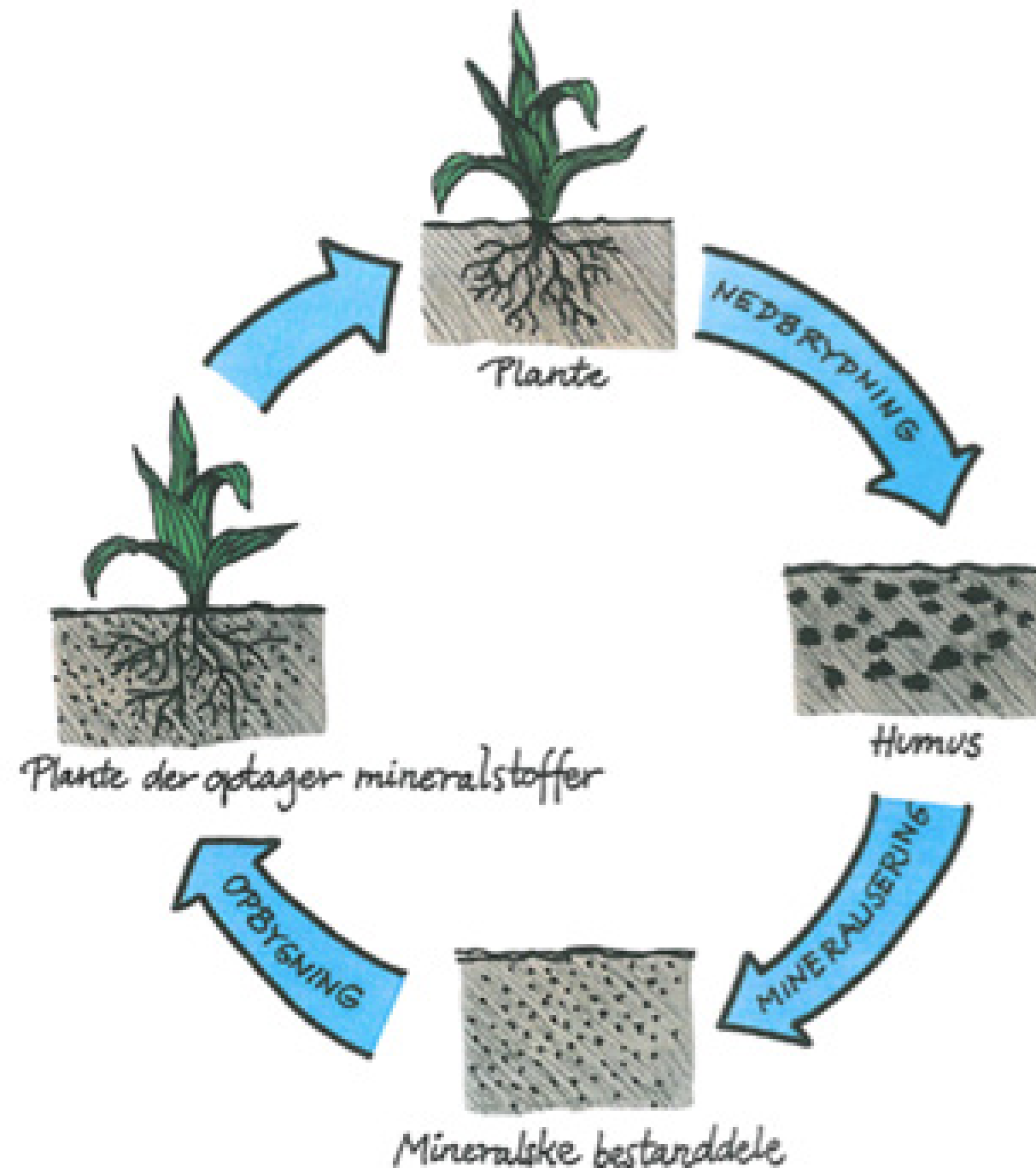
Hummuskolloid



ARBEJD MED JORDEN SOM DEN ER!

**HVAD END VI TAGER MÅ VI LEVERE TILBAGE
I SAMME MÆNGDE ELLER STØRRE**

Det forsimplet kredsløbet i jorden



Jordklassifikation og struktur

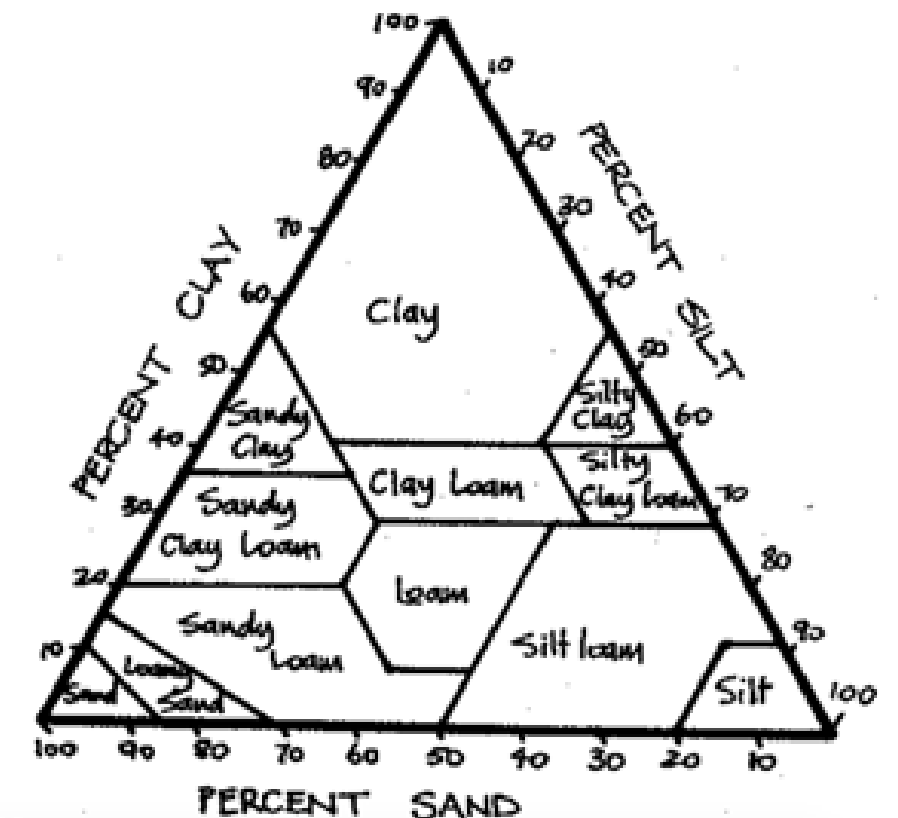
Jord kan meget groft opdeles i 3 kategorier: sandet jord, leret jord og humusjord. Man kan ikke svare på hvilken jord der er den bedste. For det første er det afhængig af valg af afgrøde, for det andet har de forskellige jorde forskellige egenskaber. Sand fungerer som dræn i jorden, og giver en mere løs jord. Sand er dog dårlig til at holde på næringsstoffer. Ler er god til at holde på både vand og næringsstoffer, men for meget ler kan give en tung og umedgørlig jord. Humus er det helt centrale i jorden, det er det bedste til holde på næringsstoffer og undgå udvaskning, og humus kan 'kitte' sand, ler og organisk materiale sammen i jorden, så den bliver optimal at dyrke i. Der er to test til bestemmelse af indholdet i jord:

Opskrift på Bill Mollison jordtest:

1. Jord i en syltetøjsglas, næsten fyldt med vand.
2. Ryst grundigt.
3. Lad stå i 1-7 dage.

Lagene vil fordele sig efter følgende, fra bunden til toppen:

- Groft sand/grus
- Sand
- Silt
- Ler
- Organisk materiale
- Vand



Jordtyper bestemt ud fra procentdele af sand, ler og silt. Kan anvendes ifbm. Bill Mollison's jordtest

Udover at jordtesten kan give et pejlemærke ift. jordtype, kan den også bruges til at bestemme egnethed til fx:

- 40 % ler = egnet til tætning af søer, eller fremstilling af mursten.

pH i jord

pH er et mål for jordens surhed. pH-skalaen er en logaritmisk skala. Dvs. at pH 5 er 10 gange mindre sur end pH 4. En lav pH-værdi er altså et udtryk for et surt miljø og en høj pH-værdi er et udtryk for et basisk miljø. pH 7 er neutral.

pH er vigtigt i en analyse af jord, fordi det påvirker tilgængeligheden af næringsstoffer for planter. De fleste grøntsager gror bedst ved pH 6-7,5. Opbygning af humus og tilførsel af kompost stabiliserer jordens pH.

Hvad gør jorden sur?

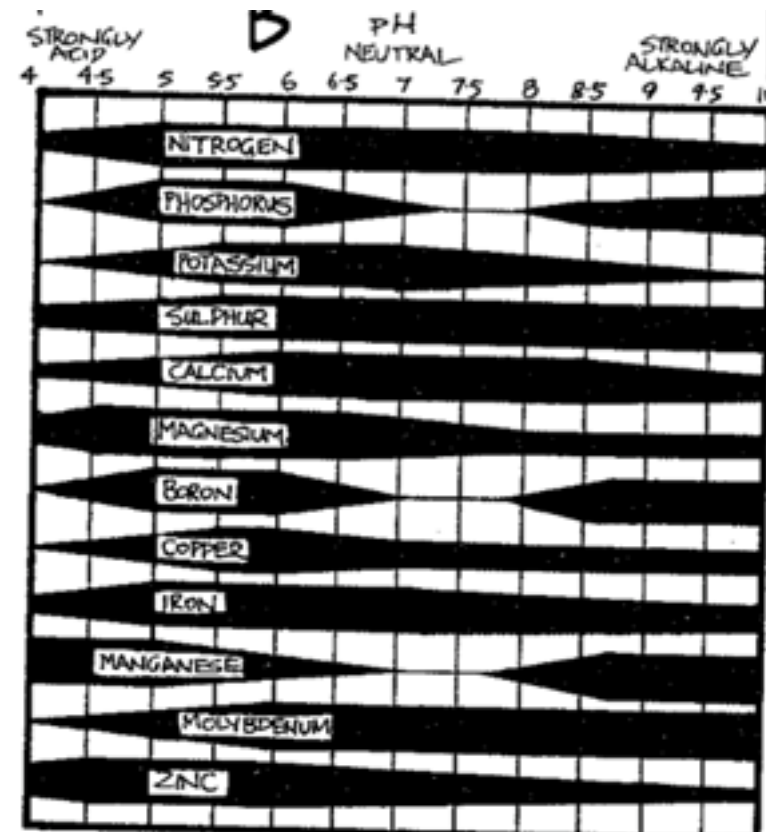
- Regn
- Nåletræer (flis)
- Mangel på kalk
- Rodaktivitet – CO₂ + vand → kulsyre
- Manglende sædskifte + overgræsning

Hvad gør man, hvis jorden er sur?

- Kalktilførsel

Jord - gødningsmidler:

- Kompost
- Biogødning – en anaerob bryg der skal fortyndes 20:1
- Barkflis – højt indhold af carbon eller nitrogen
- Levende barkflis – bunddække, flerårige og etårige
- Ormefarm - juice
- Møg



Næringsstoffers tilgængelighed for planter ved forskellige pH-værdier

Naturen holder jorden frugtbar og sund ved løbende at fodre den med organisk materiale. Materialet kan være efterårsblade, visne planter, væltede træer, døde dyr, ekskrementer og insekter. Med tiden bliver det hele omsat til humus og næringsstoffer af de millioner af bakterier og svampe samt regnorme og andre nedbrydere som lever i jorden.

Ud over naturens eget store cirkulære "kompost"-system, kan man også lave små kompostsystemer i haven. Laver du din egen kompost til haven, er det ikke nødvendigt at købe kunstgødning, og man øger jordens mængde af humus. Kompost stimulerer dannelsen af jordkrummer, som er basis for en sund jordstruktur. Når vi tilfører kompost, øger vi mængden af luftflommer og kanaler, så jorden lettere kan holde på ilt, vand og vigtige næringsstoffer.

Jordens sammensætning og krummestruktur

Hvorfor er krummestruktur vigtigt?

- Sund rodudvikling
- Tillader vand at sive igennem jorden
- Udvikler processer der frigiver bundne næringsstoffer

Hvad kan man gøre for at få god krummestruktur?

- Skære i jorden
- Dybdegående rødder: træer/lucerne
- Balance mellem sand/ler/humus

Hvad må man IKKE?

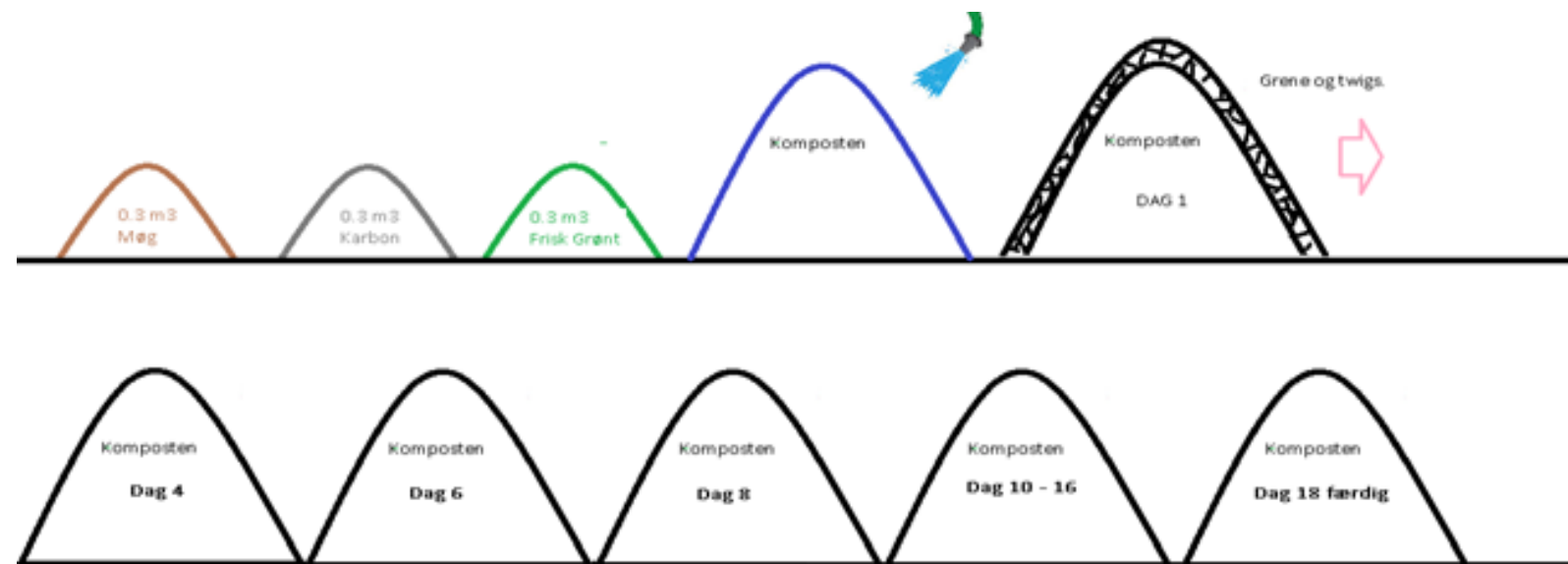
- Ødelægge/manglende permanent plantedække
- Bruge tunge maskiner
- Tøjle dyr det samme sted

Kompostering

Hvordan? – 1 regel: Har det levet – kan det leve igen

- Berkley's kompost
 - 1/3 møg
 - 1/3 tørstof (eks. Tørre blade, pap)
 - 1/3 frisk grønt
- Aktivator: dyr, fisk, nælder, gammel kompost, kulsukker i midten af komposten
- Vendes efter 4 dage à derefter hver 2. dag
- kompost te
- Ormekompost – ormejuice
- Biogødning

Proces i Berkley's kompost - Den nemmeste og mest sikre måde at lave kompost på i permakultur. Efter 18 dage har 1 m³ færdig kompost





Kapitel 9

Jordarbejde

af Andreas Sejersdahl

Jordarbejde

Jordarbejde i permakultur designs indeholder mikro og makro arbejde: Mikroarbejde kan være opbygning af et højbed og makro er bygning af damme og swales. Derfor er der også en bred vifte af redskaber man bruger lige fra små håndredskaber til motoriserede maskiner. Jordarbejde i permakultur er handler om udviklingen og opbygningen af permakultur systemer; derfor kræver det et nøje planlægningsarbejde før man går i gang. Formålet er at passivisere og sprede vand i et system, så det harmonere med det omkringliggende landskab.

Planlæg:

- Bestem hvor veje, søer, swales, hus, dræn, dyrkning osv, skal være vha. designmetoderne. (måske en reference til kapitel?)
- Lav prøver af jorden. Grav ned i jorden og se om jorden passer med ens planer. F.eks. om der er ler til sø.
- Mål og udpeg rammen og stedet for projektet.
- Gør et midlertidig sted klar, hvor topjorden kan lægges.
- Vær klar med frø og planter til direkte beplantning af topjord som er flyttet eller ændret på.

Det er vigtigt at tidspunktet for jordarbejdet også er korrekt. F.eks. hvis man skal lave vandhøstning via en sø, skal man planlægge gravearbejde således at søen er klar før regnen kommer. Swales skal laves således at de er klar på en årstid hvor der kan lægges direkte jorddække. Disse ting gør man selvfølgelig af praktiske årsager, men også for at undgå udvaskning af næringsstoffer og for at fremme designets udvikling.

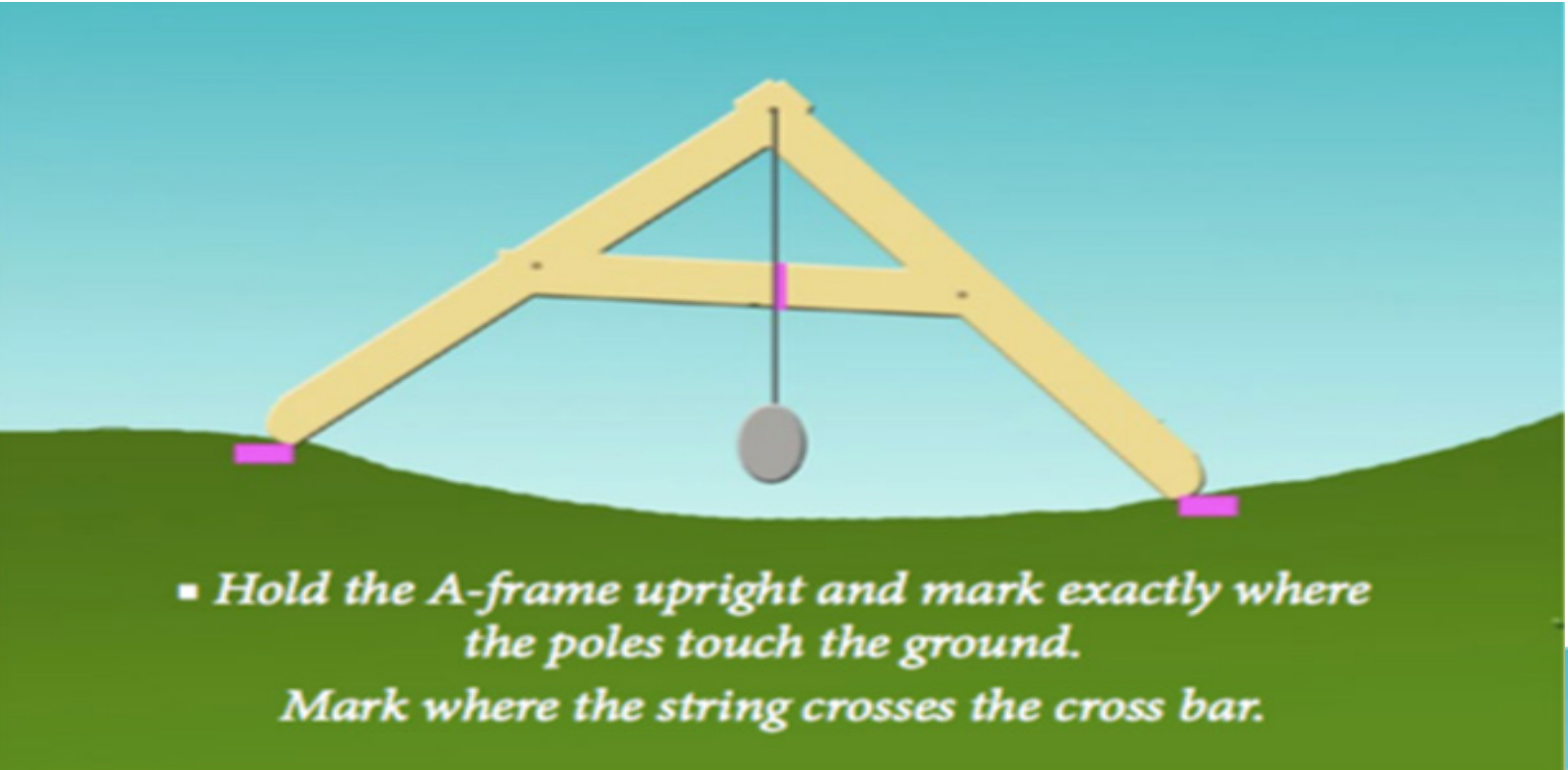
Opmåling:

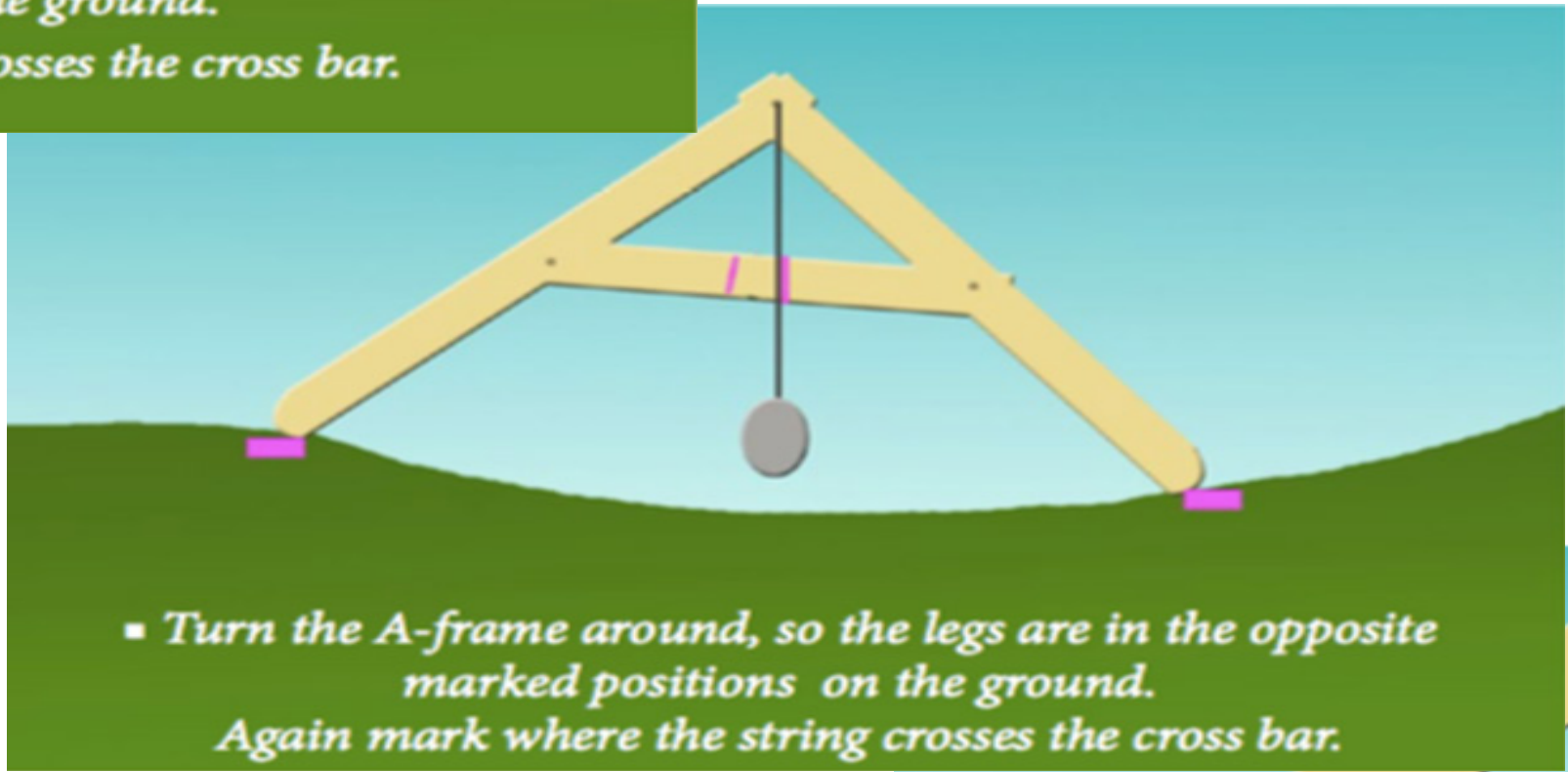
Find den længste højeste højdekurve i landskabet, så vand kan høstes over hele arealet på en grund.

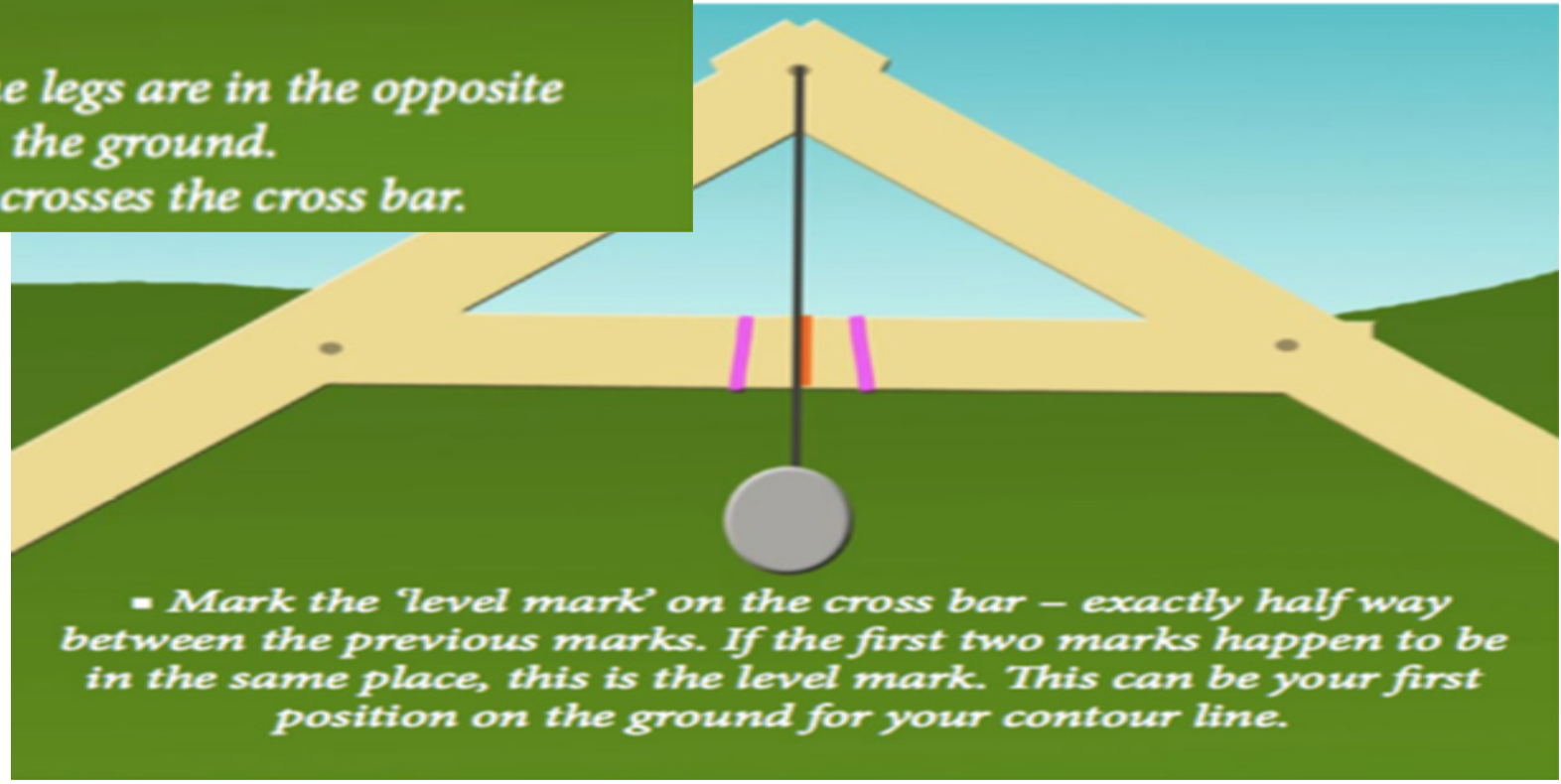
Mål fra det højeste punkt til det laveste punkt på en grund, for at finde ud af hvor stort faldet er.

Find og mål hvor vand samles (minimum og maksimum) for at finde ud af hvor man skal lave vandhøstning.

Brug af A-ramme

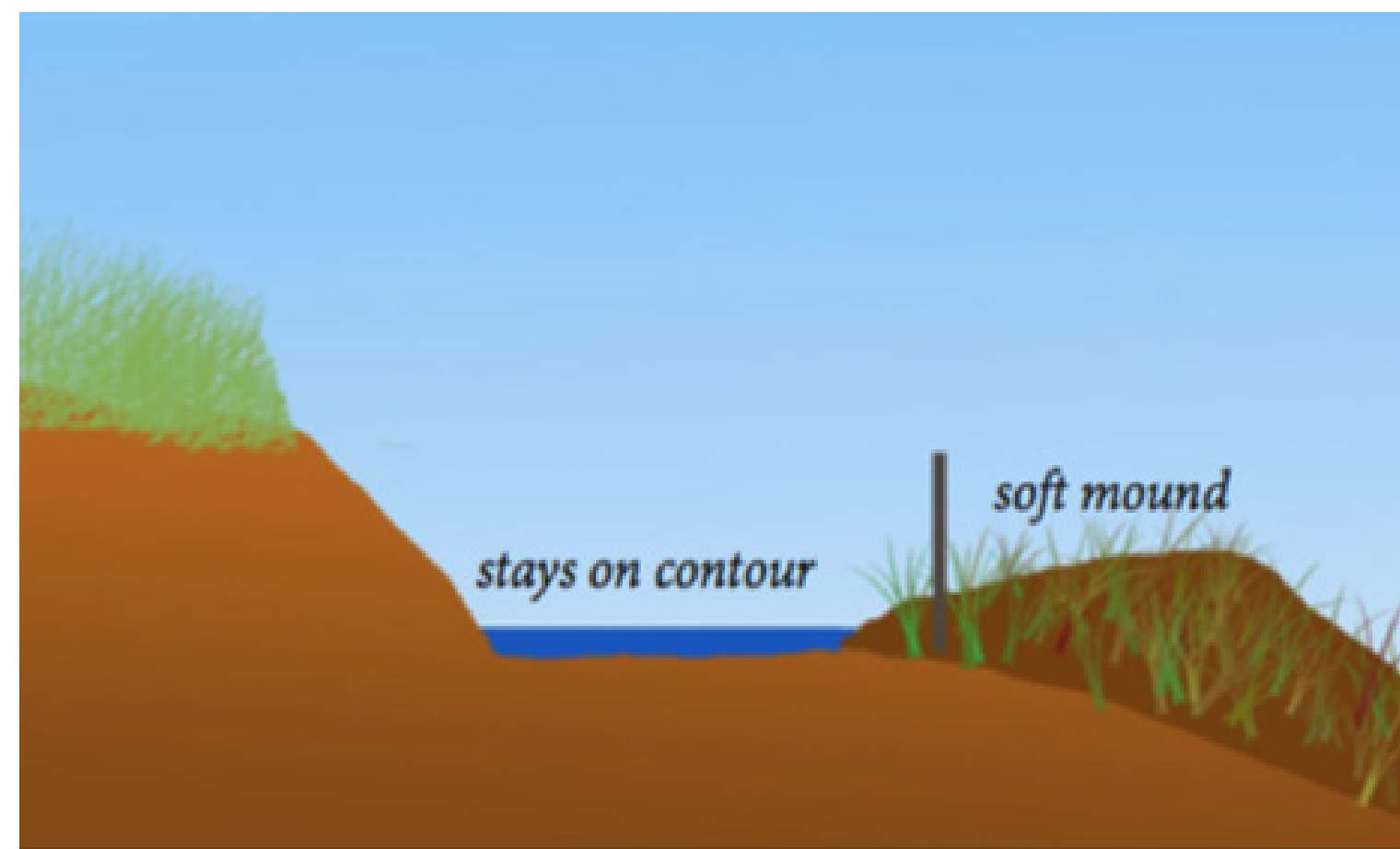
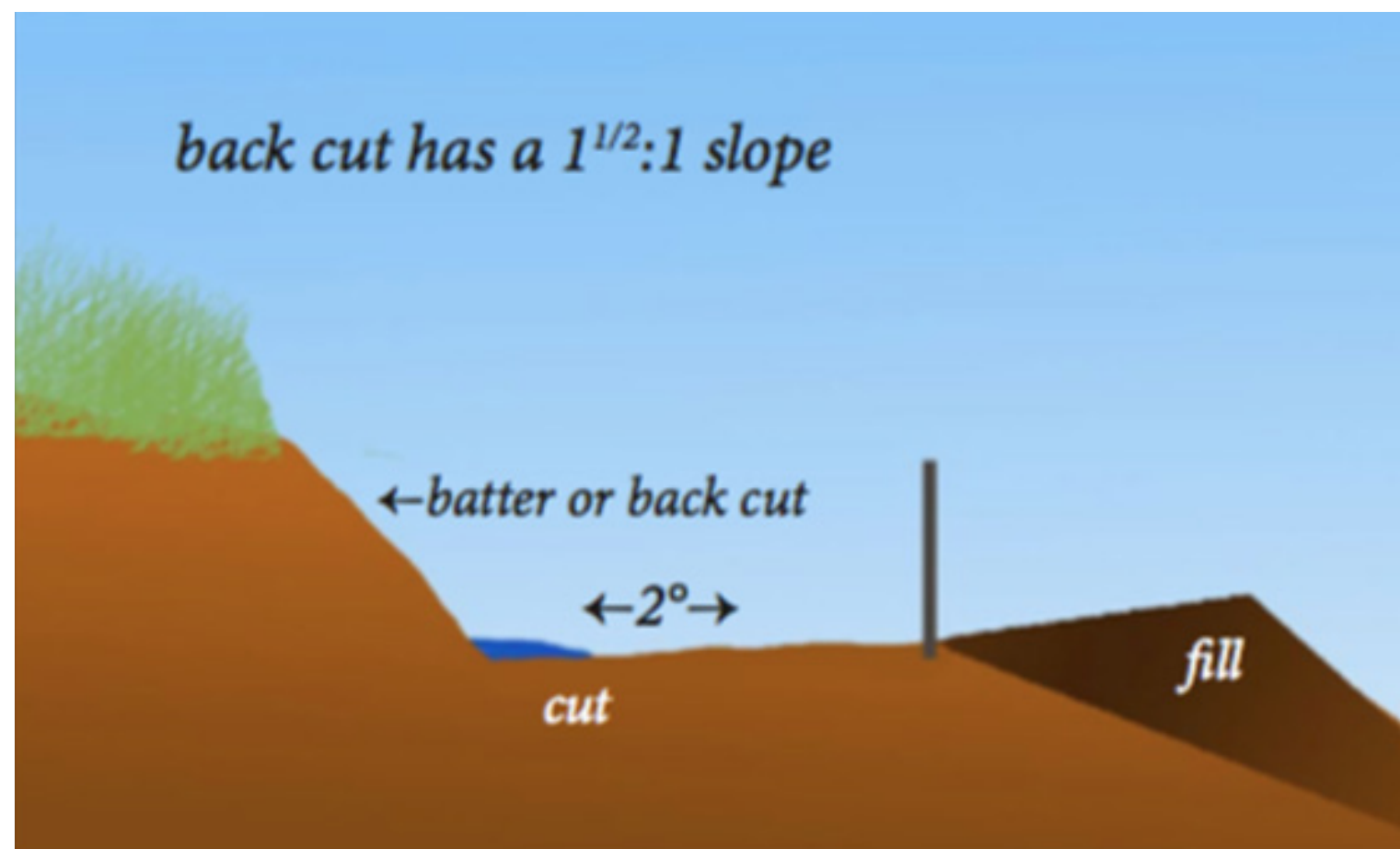
- 
- Hold the A-frame upright and mark exactly where the poles touch the ground.
Mark where the string crosses the cross bar.

- 
- Turn the A-frame around, so the legs are in the opposite marked positions on the ground.
Again mark where the string crosses the cross bar.

- 
- Mark the 'level mark' on the cross bar – exactly half way between the previous marks. If the first two marks happen to be in the same place, this is the level mark. This can be your first position on the ground for your contour line.

Swales

Swales er altid 100 % på niveau. De følger en højdekurve rundt i landskabet og er altid beplantet med træer. Topjorden fra udgravningen ligger løst på den anden side af swale (se billedet). Swales kan have et 2 % fald mod det løse jord for at tilbageholde mere vand. På den måde skal der mere vand til før at vandstanden når den løse jord. Der kan tilbygges udløb på swale evt. til en sø eller en ny swale. Swales kan have helt ned til en trillebørs bredde og op til en traktors bredde. Det er god idé at fragte ting i swale, da det altid er i samme niveau, og på den måde går man aldrig opad.





Kapitel 10

Klima Design

of Andreas Ulrich

Klima Design

Selvom f.eks. Aarhus og Beijing begge ligger i den tempererede klimazone, er der væsentlige forskelle med hensyn til klimamønstre, som man er nødt til at tage hensyn til som permakultur-designer. De to steder er udsat for forskellige klimafaktorer, der bestemmer hvordan vi bedst designer vores levesteder, fra vores hus over køkkenhaver, frugtplantager, madskove til marker.

På de følgende sider vil der derfor kun i grove træk blive formidlet klimazoneafhængige teknikker og design-muligheder for at tilpasse designet af dyrkningssystemer til den klimazone, som de skal etableres i.

Et særligt fokus vil blive lagt på teknikker og designmuligheder egnet til den tempererede klimazone, da det er den vi befinder os i (Danmark). For at erhverve sig et dybere indblik er det nødvendigt at konsultere Mollisons 'A Designer's Manual' og andet litteratur, og at indsamle så meget information som muligt om et udvalgt steds lokale klima, for at man vil kunne skabe et design, der harmonerer med det lokale klima og dens ekstremer.

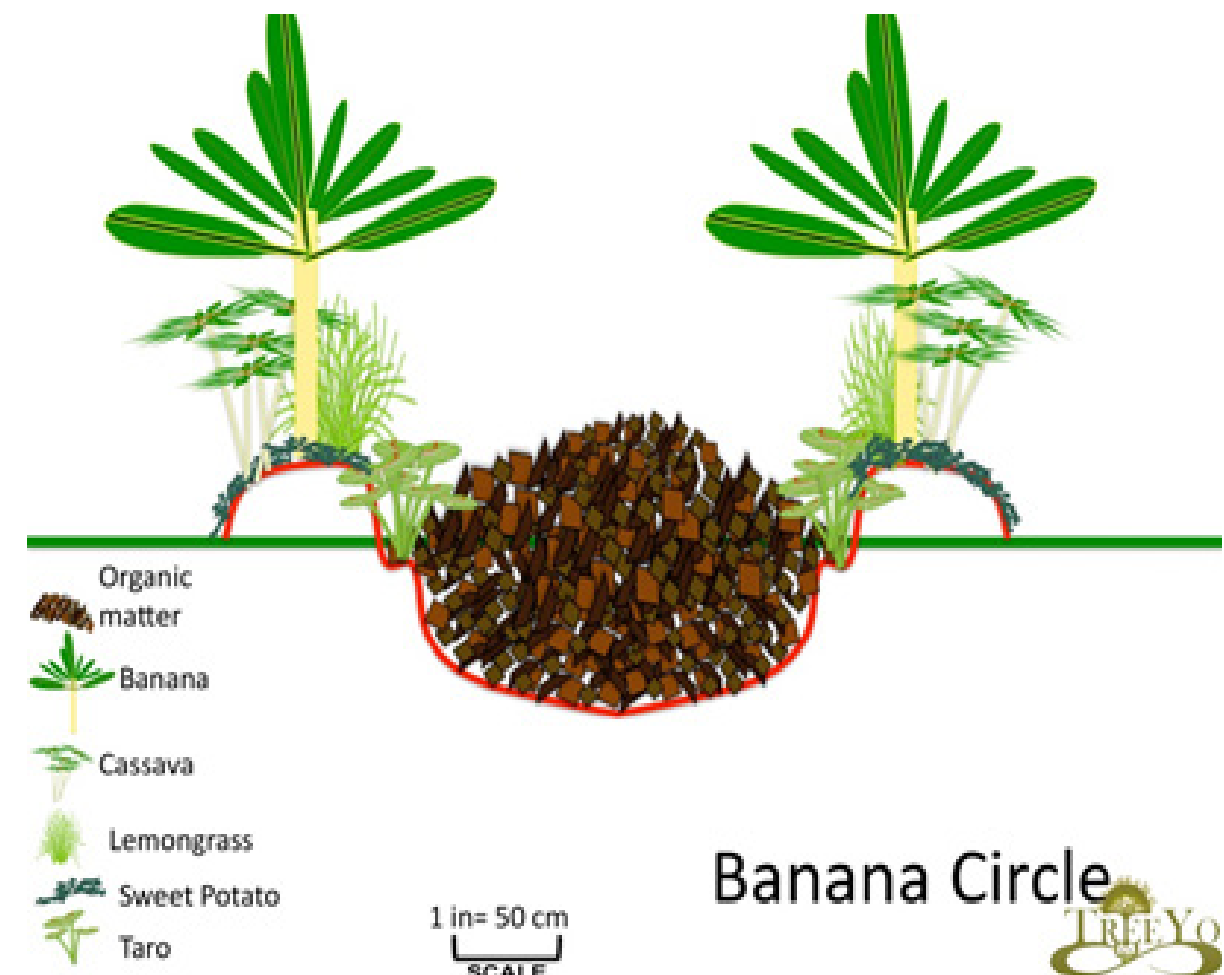
Fugtigt tropisk klimazone Zone 1

Køkkenhaven

- Da der kan falde så meget regn på få minutter, som der typisk falder i Danmark på et halvt år er det en god idé at etablere højbede/bakkebede ('Hügelbeete')
- Køkkenhaven skal helst indeholde høje skyggetræer mod den vertikale skinnende og brændende sol, der ellers kan skade de sarte urter og planter (Langstrakte palmer og hurtigvoksende papayatræer kan overtage denne funktion)
- P.g.a. den hastige komposteringsproces i det varme, fugtige klima må jorden aldrig være bar -> Sørg for jorddække.

F. eks. ved at anlægge 'pit gardens', som dækkes med organisk materiale. Her overtager bananplanter skyggefunktionen

- Bunddækkeplanter som søde kartofler og taro skaber ekstra beskyttelse for jorden
- Hold afstand mellem huset og haven for at tillade luftcirkulation rundt om huset





Smukt perma-design med højbede, der forhindrer drukning af rødder ved ekstrem regn

Zone 2

Hovedafgrøder

- Kan plantes mellem rækker af nitratfikserende buske/træer, som beskæres og bruges som jorddække
- Sørg for konstant jorddækning med organisk materiale
- Høns kan bruges til at klargøre jorden før såning/plantning, da de hakker i det organiske materiale, gøder og spiser ukrudtsfrø, der ellers ville konkurrere om næringsstofferne

Skovhave (Food forest)

- Tæt skov i mange lag med meget skygge og filtreret lys
- 'Chop and drop' i starten af regnsæsonen når væksten 'ekploderer'
- Høje træer
- Mellemhøje frugt-, nødde- og nitratfikserende træer
- Lave frugt-, nødde-, kakao- og nitratfikserende træer
- Store buske som kaffe og bananpalmer som underetage
- Klumpdannende vækster som ingefær, gurkemeje...
- Bunddækkeplanter
- Rigt, men tynd muldlag

Foderproduktion

- Stor diversitet af foderplanter, der vokser hurtigt
- Store dyr holdes i skyggen og suppleres med foder, hvis nødvendigt, for at undgå komprimering af jordstrukturen
- Hvis dyrene holdes højere oppe, kan madskoven, hovedafgrøderne og køkkenhaven drage nytte af de nedflydende næringsstoffer ved regn



Forskellige lag i en tropisk skovhave

Ørkenlignende klima

Zone 1

Køkkenhaven

- Ekstrem tørke -> vandopfangning og fordampningsbarrierer er højeste prioritet, da sommeren med ekstreme temperaturer stresser planterne
Dette kan gøres ved:
- Nedsunkne bede og forhøjede stier
- Plastik som dække ved ekstreme temperaturer
- "Pit hole garden" – nedsunkne bede dækket med organisk materiale
- Espalierer med klatreplanter, som skygger bedene
- Skyggetræer (Palmer) mod den brændende sol

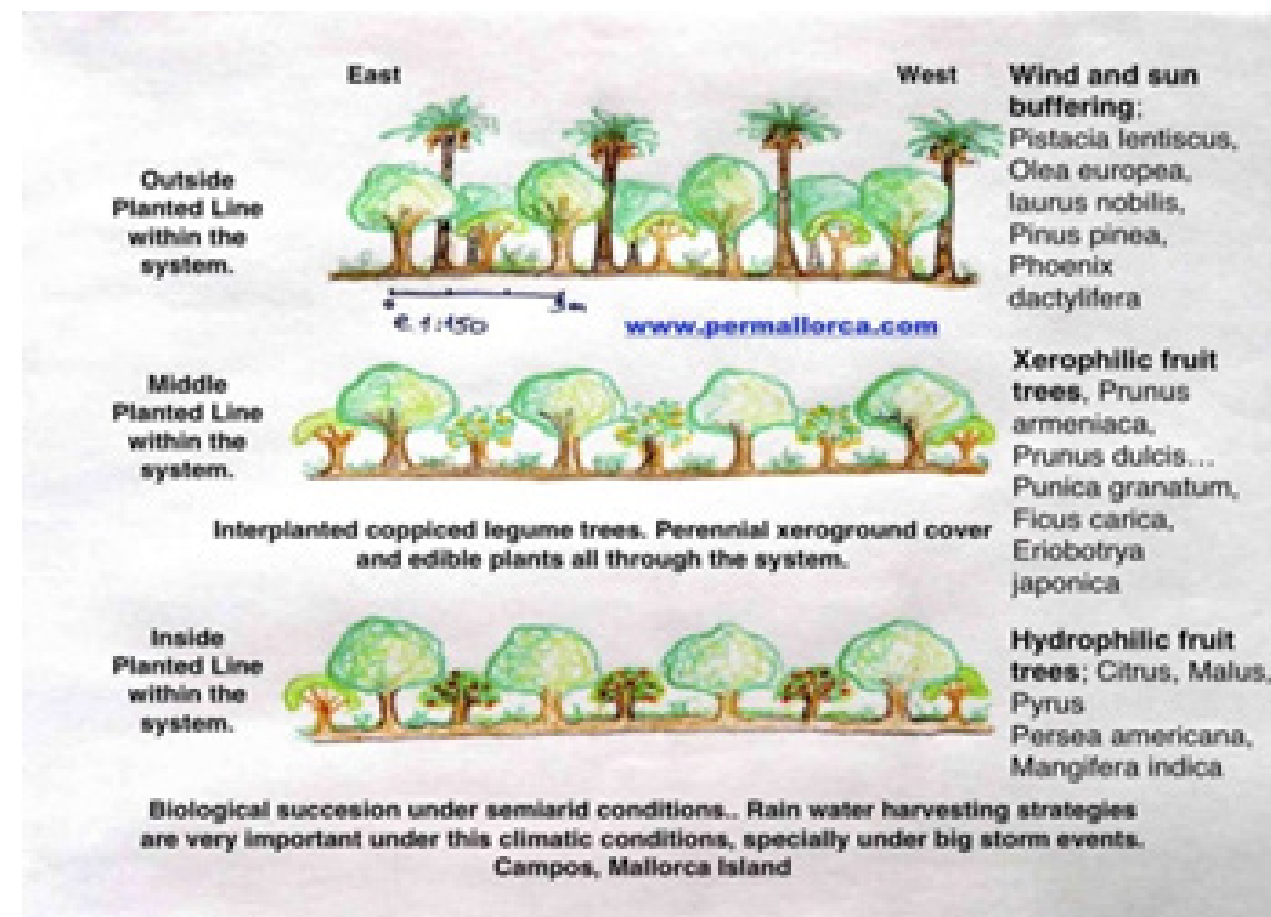
Zone 2

Hovedafgrøder

- Hovedafgrøder er små og fordelt under madskovens skyggetræer for at mindske fordampningen og skygge for varme vinde
- Eller de plantes mellem træerækker, der er plantet på kontur
- Træernes løv bruges som jorddække

Skovhave (Food forest)

- Høje skyggetræer (palmer), høje frugttræer og mindre frugttræer som er tørke- og saltresistente
- Der er ikke mange bunddækkeplanter, mest sukkulenter
- Vandopfangning hvis muligt
- Nitratfikserende træer



Eksempler på skovhavedesign fra Mallorca (hvor klimaet er meget varm og tør i sommerhalvåret)

Foderproduktion

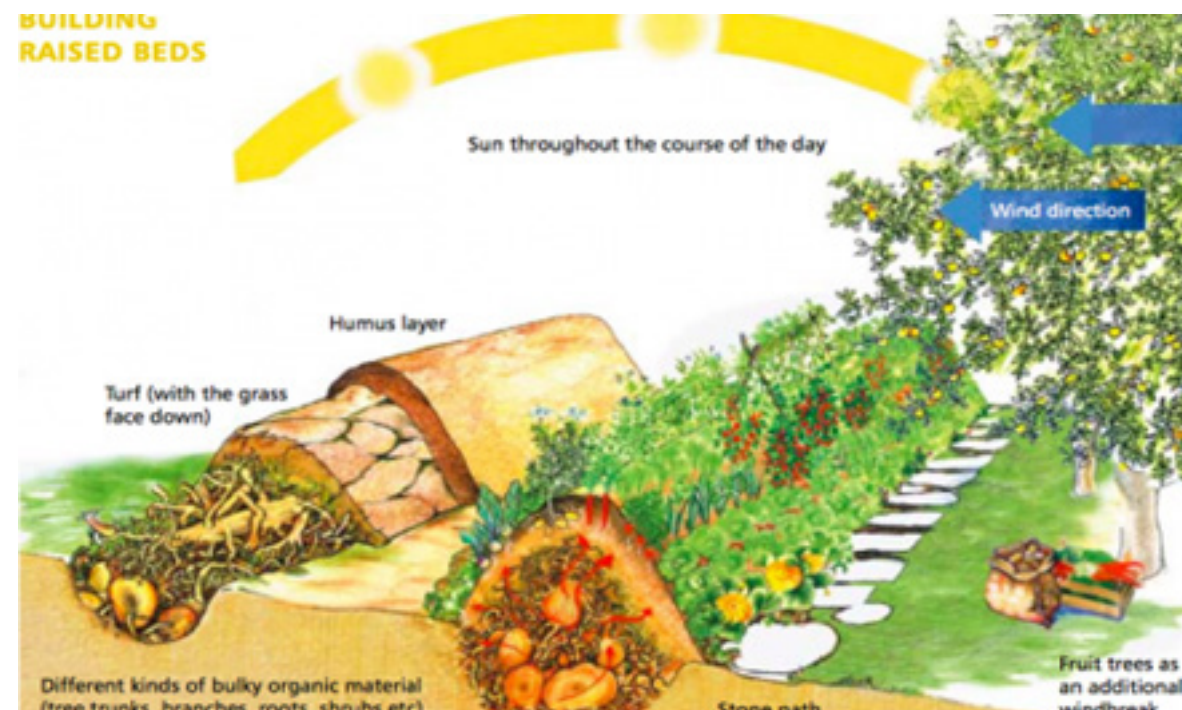
- Græsser og nitratfikserende, tørkeresistente buske og træer er de almindelige foderplanter
- Det er kritisk at minimere antallet af dyr for at undgå overgræsning -> ørkendannelse
- Derfor er det afgørende at plante nitratfikserende buske og træer!

Tempereret klima

Zone 1

Køkkenhaven

- Undgå skygge ved grundig design af køkkenhaven p.g.a. lav sol svag lys for at optimere planternes fotosyntese
- Vækstsæsonen ikke helårigt - polytunneler og veludformede drivhuse kan dog forlænge vækstsæsonen betragtelig
- Brug af højbede/bakkebede og krydderurtespiraler for bedre jordopvarmning



Sepp Holzers Hügelbed-design – bakkebed-design

- Sten opfanger solens varme om dagen og afgiver den langsomt om natten
- Sydvendte stenmure er optimalt til mere varmekrævende planter
- Kompostering sker sæsonbetonet
- Permanente afgrøder foretrækkes etårige afgrøder
- Dermed undgår man forstyrrelse af jordens microorganismer (ingen omgravning)
- Det sparer arbejde fremadrettet og gavner jordens frugtbarhed

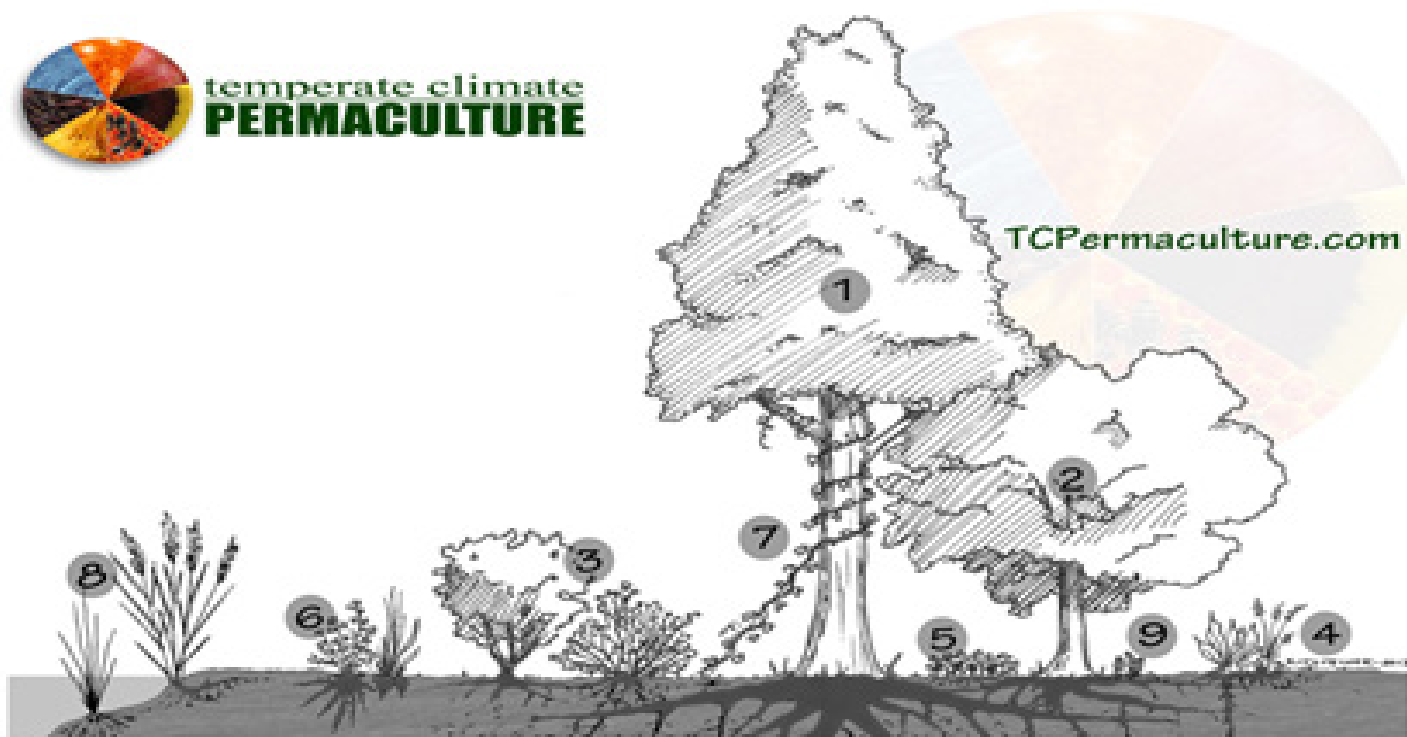
Zone 2

Hovedafgrøder

- Hovedafgrøder sås/plantes på kontur i mellem læghegn for at beskytte mod kolde vinde
- God idé at så bunddække af kløver eller lignende for at undgå uønsket ukrudt
- Læghegns blade gøder jorden
- Fugle og andre dyr vil søge ly i læghegnet og gøde jorden og spise skadedyr
- En for- og efterkultur af nitratfikserende planter (lupin, kløver honningurt osv) giver ekstra næring og jorddækning
- Skab diversitet og dermed stabilitet



Kløver dækker jorden mellem majsrækkerne



Nine Layers of the Edible Forest Garden

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Canopy/Tall Tree Layer | 6. Underground Layer |
| 2. Sub-Canopy/Large Shrub Layer | 7. Vertical/Climber Layer |
| 3. Shrub Layer | 8. Aquatic/Wetland Layer |
| 4. Herbaceous Layer | 9. Mycelial/Fungal Layer |
| 5. Groundcover/Creep Layer | |

God illustration af de forskellige lag i en tempereret skovhave

Skovhave (Food forest)

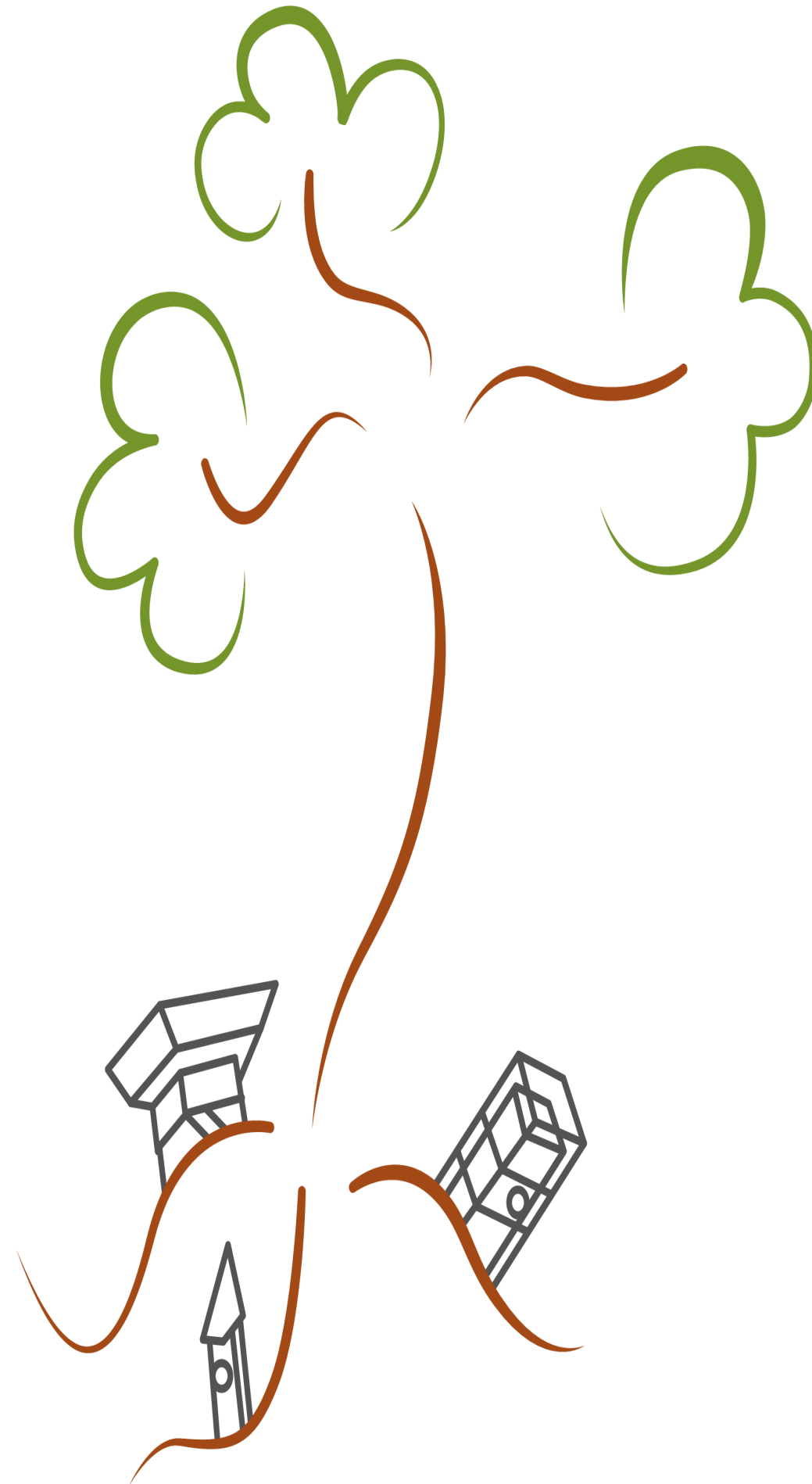
- Sommerfrodig, i dvale om vinteren -> træer skygger om sommeren og åbner op for lys om vinteren
- Design med henblik på at øge solens indstråling -> det betyder ikke tæt kronelag af skyggetræer
- Robinie er et godt nitratfikserende træ, sibirisk ærtebusk en nitratfikserende busk (de skygger ikke for meget og skaber læ for frugt- og nøddetræer)
- Andre gode støttettræer: el, poppel, pil
- Læhegn af buske og træer skaber varmt mikroklima for etablering af sarte frugttræer (fersken og lignende)
- Bærbuske er fremragende som næste lag under frugttræer
- Flerårige grøntsager og urtevekster danner bunddækket, som ved nedvisning om efteråret dækker og gøder jorden sammen med bladene fra træer og buske
- Nogle træarter er gode til beskæring, de danner flere nye skud -> f. eks. lind og pil til brændeproduktion

Foderproduktion

- Foder gros om sommerhalvåret og behandles før lagring til vinterfoder (tørring/fermentering)
- Diversitet i foderafgrøderne sikrer et bredt spektrum af næringsstoffer til dyrene om vinteren
- Om sommerhalvåret skal dyrene helst selv ud og finde deres foder
- Dermed bibeholder de deres naturlige instinkter og sparer os en masse arbejde + at de løsner jorden og gøder den for os



Her ses Sepp Holzer's medarbejder som arbejder gratis for ham



Kapitel 11

Akvakultur

af Sofie Bach

Akvakultur

Bill Mollison har i sin bog *Permaculture: A Designers Manual* fokus på menneskelig udnyttelse af vådområder (på engelsk: wetlands) til fiskebrug i kombination med landbrug. Vådområder dækker over naturlige som unaturlige moser, søer, damme, sumpe, flodudmundinger og maritime marsklandskaber. De naturlige økosystemer i disse områder er ofte meget komplekse. Dette gør det vanskeligt at give generel anvendelig viden om vådlandskaber. Mollison har derfor begrænset emnet i sin bog til kun at have fokus på fisk, og ikke andre dyrearter. Desuden har han valgt at give en indgående beskrivelse af et begrænset antal forskellige design systemer. Vi vil i undervisningen gennemgå nogle af de samme systemer. De forskellige akvakultur-designs indeholder ofte forskellige lokale variationer og kombinationer af lokale fiskearter. Der opfordres sjældent til at importere fremmede (for lokalmiljøet) arter, da dette kan have katastrofale følger på de lokale økosystemer. Ligeledes er flere af de systemer der vil blive fremlagt her inspirerede eller direkte kopier af oldgamle måder at dyrke vådlandskaber. Et eksempel er Chinampa-systemet som også kan anvendes i tørre klimaer.

Hvorfor dyrke i vand?

Mollison siger:

“Given the same inputs in energy or nutrients, we can expect from 4-20 times the yield from water than that from the adjoining land” (Mollison, s. 458)

- Det er altså mere effektivt at gro i vand end på jord. Grunde til dette er:
- Vand er konstant input til dyr og planter fremfor at det skal tilføres.
- Næring til planter er tilstede i vandet, i en form der er opløselig og fordøjelig for planterne.
- Vandorganismer (fisk og skaldyr) bruger kun få kræfter på bevægelse, da de i højere grad er frie fra tyngde og tyngdekraft, hvilket medfører en hurtig vækst.
- At dyrke i vand tillader, at planter og dyr lever i et tredimensionalt rum, hvor hele rummet udnyttes. Forskellige typer vækst vil opstå i de forskellige nicher af ens vand.
- Rigid monokultur er stort set umuligt i vandsystemer og vil føre til ubalance - sygdomme o.l.
- Der er mindre ressourcspild da der er mindre vedligeholdelse.
- Vand giver os mange produkter/afkast udover føde. Det kan fx også bruges til transport, vandingssystemer, generere energi mm.

At dyrke i vand giver et enormt overskud, dog kræver det ressourcer i form af udstyr til etablering, eks. gravemaskiner mm. Af samme grund er udviklingen inden for landbrug på dette område gået meget langsomt. Mange af de gamle systemer man finder i Mexico og Østasien har taget flere hundrede år at opbygge, men nutidens maskiner har gjort opbygningen af et akvakultur-system nemt. Akvakultur er lige i lige så høj grad som skove med til at sikre en god fremtid for vores jord. Lige som monokulturel dyrkning på en mark gør monokulturel dyrkning i vand mere skade end gavn. Det koster desuden ressourcer i form af arbejdstid og penge, at forsøge at opretholde en monokulturel dyrkning. Et velbalanceret akvakultur system kræver ikke meget arbejde i forhold til det større udbytte, det giver.

Når man skal lave sit akvakultur design skal der tages højde for:

- Hele søens “landskab”
- At skabe iltning i vandet. Dette gøres ved at danne et flow.
- At skabe opvarmning af vandet og sørge for, at der ikke er for megen skygge.
- At skabe et nærings flow i vandet.
- Alt det udbytte som vandet kan give når vi indtænker hydraulik teknologier, som vandhjul/mølle og pumper.

En vel designet sø kan fungere som: et spejl, der kan genspejle solens lys på vores planter, den kan holde på varme, fungere som afstrømningsområde i perioder med meget vand, udrense giftstoffer, være en del af et transportsystem, en barriere mod brand, have rekreativ værdi, opbevare ‘energi’ eller være en del af et vandingssystem. I akvakultur er der en konstant balancegang mellem at have størst muligt udbytte og undgå at tabe økonomisk. Men ifølge Mollison er det et must for den innovative farmer at inkludere akvakultur i sit permakultur design. Bill Mollison anbefaler:

“We need to start small and build on successes, planning better strategies at each point” (Mollison, s. 461)

Ved opretholdelsen af en sø er det vigtigt at være opmærksom på:

- Ilt niveauet, de fleste levende organismer kan ikke leve i iltfattigt vand
- Syre/base balance: Det optimale er at have pH værdi mellem 6.0-8.5
- At søen er ren. Materiale der ikke omsættes og i stedet rådner skal fjernes.
- At vandtemperaturen passer til dyrelivets optimale levevilkår.
- At opretholde et levende og sundt flow (omrøring) i vandet.

Forskellige akvakultur designs

Chinampa

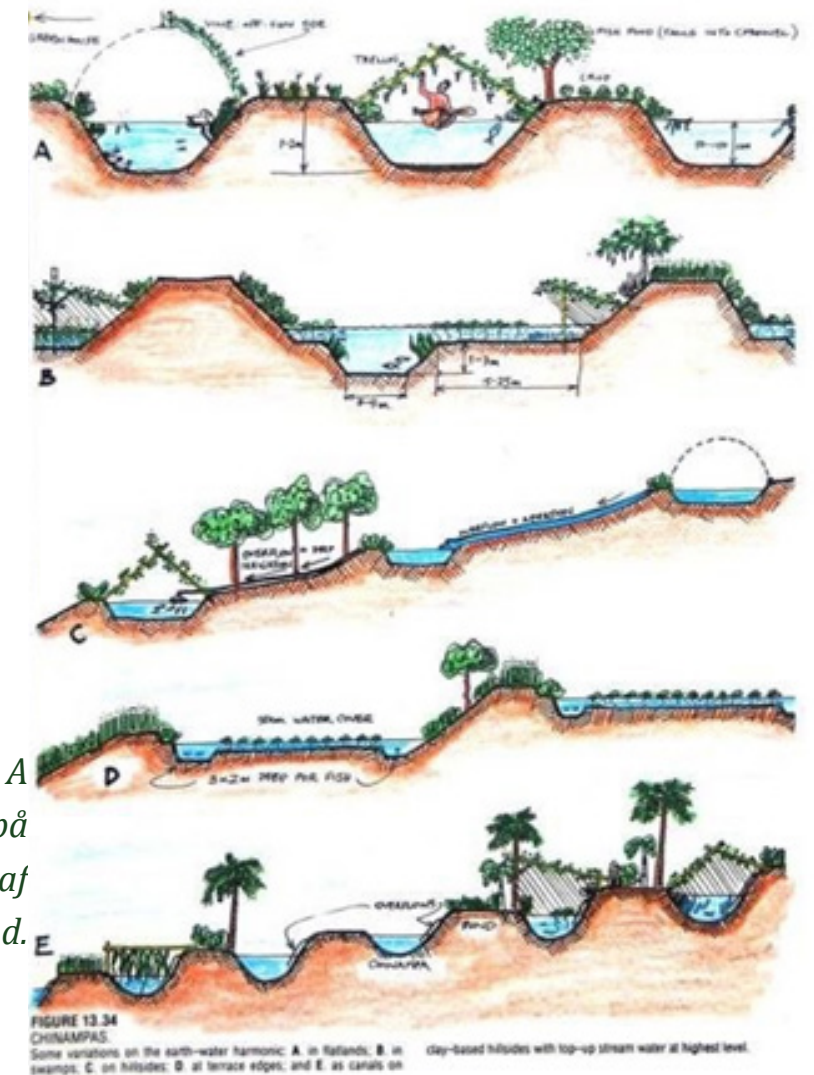
Chinampa er et system udviklet af Aztekerne. Ordet chinampa betyder hæk eller kasse, hvilket refererer til opbygningen af bedene, hvor stolper holder jorden sammen. Det er et bæredygtigt system, som blev anvendt til at udvide beboelses områder og landbrugsjord ud i søer og damme. I 1500-tallet var adskillige mexicanske byer opbygget på kunstige øer, som disse. Fordelene ved chinampa er mange: blandt andet bliver det ikke påvirket negativt ved tørke og da jorden konstant er gennemvædet sparer man op til 80% vand på vanding, og vandet gavner jordens mikrobiologi. Det er også et system som renser vand og kan være med til at stabilisere klimaet. Når et veletableret system er lavet er chinampas et 100 % bæredygtigt system da det er selvvandene. Man skal ikke kompostere eller tilføje næring udefra, da vandet er fuld af næring fra de fisk der lever deri. Den fugtige jord er et paradis for orme, svampe og mikroorganismer. Flere eksperter peger på Chinampas som et system der kan være med til at forbedre klimaet og muliggøre bæredygtig dyrkning af fødevarer i tørre klimaer. På trods af, at det er et system som er udviklet til Semi-dry climate, kan det tilpasses til langt de fleste klimaer.



Tegning af det originale Chinampa design



Mindre moderniseret chinampa-bed design til at anlægge i baghaven.

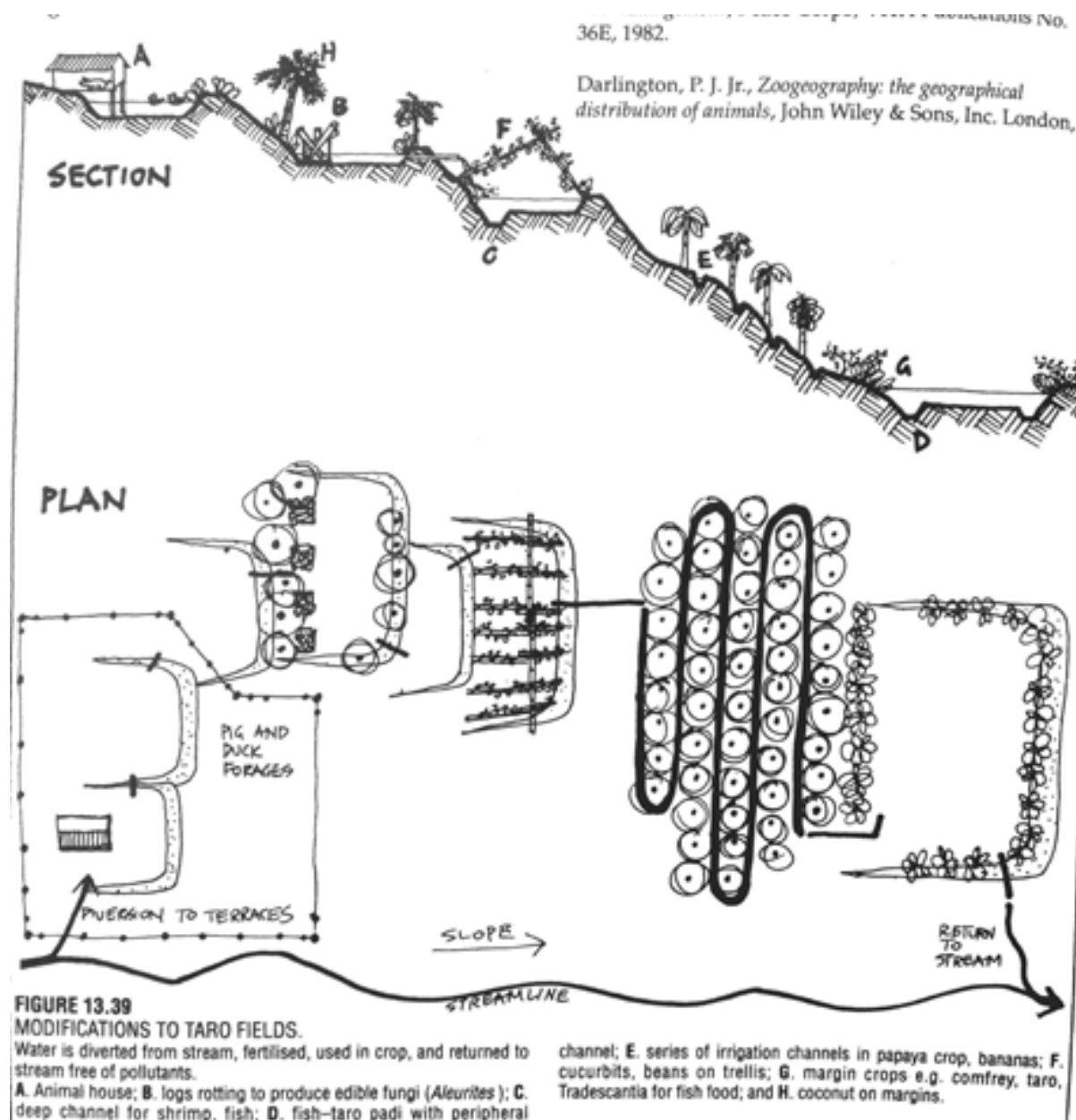


Billede fra Bill Mollisons, *A Designers Manual*, der giver eksempler på forskellige typer designs som er inspireret af chinampa, disse er dog ikke anlagt på vand.

Taro marker:

Taro kan anlægges på arealer med eller uden en hældning, som en slags terrasse-damme og -åer. Det er optimalt hvis der forekommer en hældning da man udnytter tyngdekraften til at skabe bevægelse i vandet. På en taro marklandskab vil vand flyde langsommere ned igennem ens mark, hvilket giver en større udnyttelse af vandets næring. Man gror både fødevarer i mellem søerne og nede i søerne, f.eks. ris og vandkastanjer.

Et taro design set fra siden og oppe fra. bemærk at grise- og ande-hus går udover øverste vandområde, så deres afføring giver næring til søen

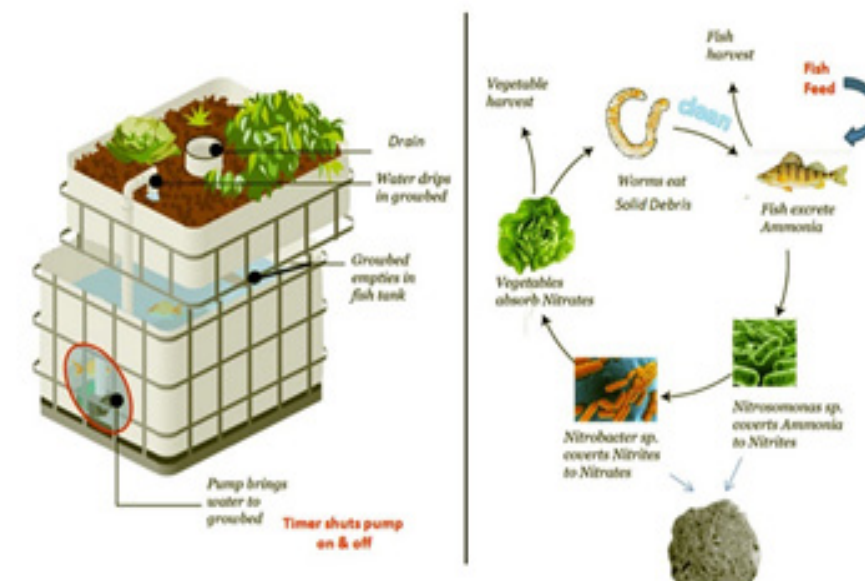


Akvaponi

Akvaponi er en videreudvikling af hydrokultur, hvor man danner et lukket mini-økosystem med fokus på planter, fisk, bakterier, orme og evt. skaldyr. Der er derfor tale om en blanding af hydrokultur, næret af akvakultur. Akvaponi kan deles op i recirkulerede systemer og envejs systemer. Disse systemer vil i vesten og mere tempererede egne, ofte være i kar, tanke eller damme til fisk indenfor i et væksthuse. I tropiske og sub-tropiske egne kan man nemt undvære væksthuse.

De recirkulerede systemer bruger ofte hydrokultur til dyrkning af planterne, hvor planternes rødder vokser direkte i fiskevandet, dog i adskilte tanke. Vandet fra fiskebassinet eller tanken, skal optimalt set gennem et filter først. Dette kan være af K2 hjul, biohjul, biofilter, keramiske ringe, le-cakuglefilter eller småsten. I dette filter sker der en mineralisering af fiskenes afføring, så iltniveauet skal holdes oppe. Dette sker ofte med en slags kompressor, der bruger en hel del strøm. Iltning kan også ske med mindre soldrevne membranpumper, der ikke bruger lige så meget strøm. Efter filtreringen kommer vandet ud til hydrokulturen.

Envejs systemerne vil ofte have placeret fiskebassiner eller tanke, sammen med filtre og additionstank til ekstra næring, i et separat rum. Dette gøres for at undgå den overflødige luftfugtighed disse skaber, som netop er en trussel for væksthuses gode klima.



Forhøjet luftfugtighed giver lavere transpiration og derved ringe næringstransport gennem planterne, samt større sandsynlighed for svampesygdomme.

Envejs systemer sikrer på denne måde en lavere luftfugtighed, samt det, at der tilsættes ekstra næring i vandingsvandet til planterne, som derved vokser hurtigere og sundere. Det er derfor vigtigt i det tempererede eller arktiske klima, at dyrke i drivhuse og effektivisere plantevæksten. Der kan laves mange simple og billige løsninger til akvaponiske systemer af brugte materialer som vandtanke, gylletanke, mælkekar og paller. Det er nogle tidskrævende systemer at få sat op, men når de er bygget godt kan de holde i 5-20 år alt efter materialernes kvalitet. Der er en smule vedligeholdelse og kontrol i det daglige i at måle pH, temperatur, iltindhold, ammonium, nitrat og nitritindhold.

Akvaponi har ofte et udbytte, der svarer til 80 % planteprodukter og 20 % fisk, når man ser på omsætningen af produkterne. Specielt er der højt planteudbytte ved envejs systemer med flydende gødning.

Billedet er fra et recirkulerende system i Texas. Fiskene i tanke er tilapia, og kulturerne i hydrokulturen er asiatiske kålsorter.



Anlægning og vedligeholdelse

Hvis man har et mindre stykke land vil man grave søer, åer og terrasser ud med håndkraft. Har man et større stykke land bør man bruge maskiner. For at forhindre nedsivning af vand tætner man sine søer og kanaler med ler. Den smule vand der vil nedsive vil blive udnyttet af omkringstående træer og buske. Træer og buske i nærheden af en sø, kan desuden være behjælpelig med at skabe skygge, læ og mad til fiskene.

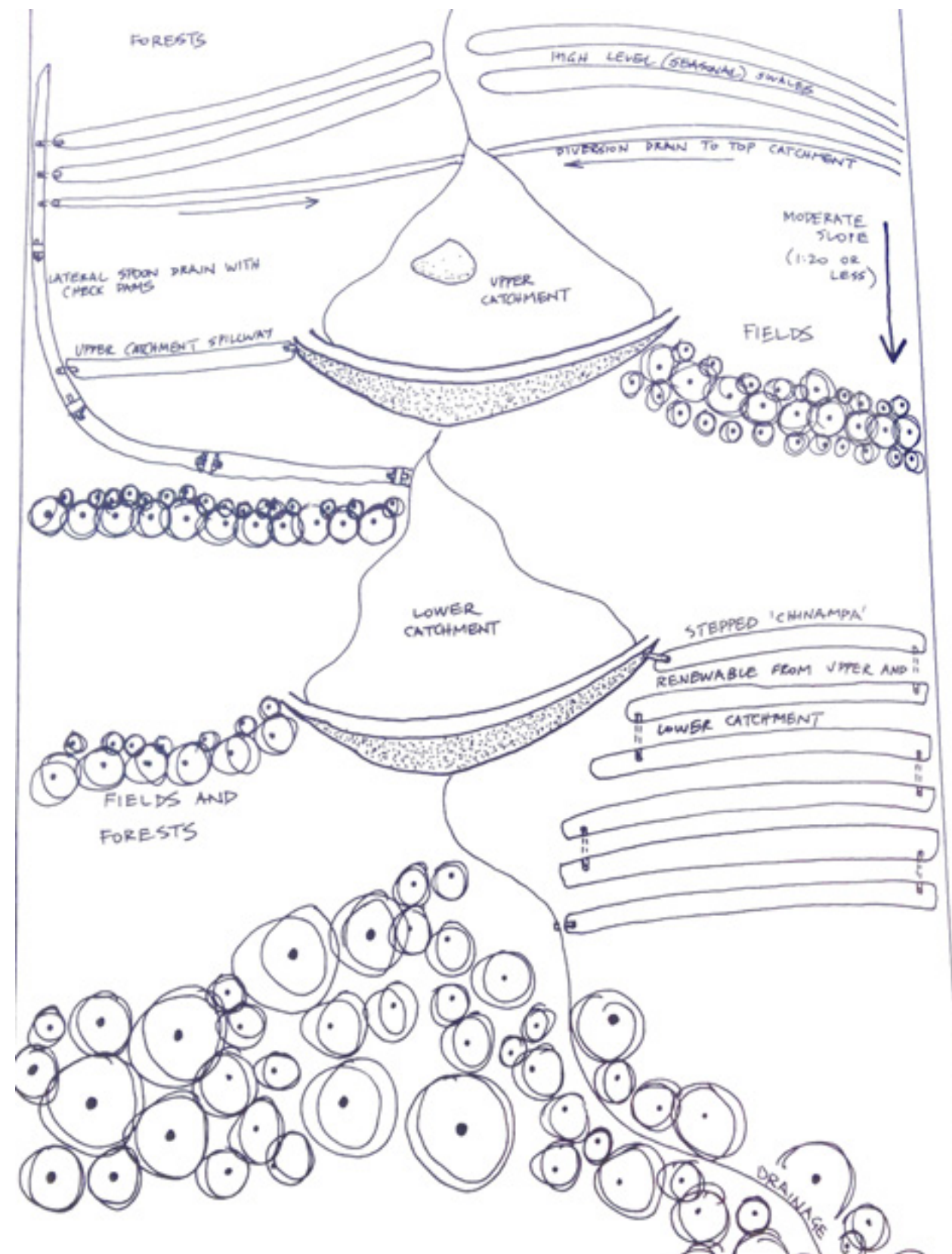
Ved opretholdelsen af en sø er det vigtigt at være opmærksom på:

- Ilt niveauet, de fleste levende organismer kan ikke leve i iltfattigt vand
- Syre/base balance: det optimale er at have pH værdi mellem 6.0-8.5
- At søen er ren, materiale der ikke omsættes og i stedet rådner skal fjernes.
- Vandtemperaturen passer til dyrelivets optimale levevilkår.
- At opretholde et levende og sundt flow i vandet. Flow i e næringsrigt vand stimulere fiskenes vækst.

Akvakultur i dit design

Når man skal designe et landskab hvor der allerede er et eksisterende vandtilløb er det oplagt at indtænke akvakultur. Man kan med fordel anlægge adskillige søer parallelt eller i forlængelse med hinanden. Dette vil skabe et bedre nærings-flow og gør det muligt at danne forskellige miljøer i hver sø som er gunstige for forskellige typer planter og fisk, og eventuelt isolere en sø hvis der er sygdom blandt fiskene. Det er i kanterne at næringen vil samle sig. Jo flere kanter søen har, jo større areal af næringsrige område er der. F.eks. vil en søstjerne-formet sø have flere kant områder end en hel rund sø og er derfor at foretrække.

For at opsummere er akvakultur effektivt til at gro fødevarer både i form af fisk og planter. Men at "gro" fisk vil naturligvis kræve tid til at holde dem, dog vil ressource-inputtet ikke overstige outputtet når systemet er etableret og velfungerende.



Et eksempel på et design som både indeholder swales, chinampa-terrasser, søer og skov og marker.
Et mindre hældning skaber en strømning i afvandet



Kapitel 12

Alternative Nationer

af Pia Christensen

Et fællesskab af ligesindede

At etablere et lokalt permakultur fællesskab handler om at skabe relationer i et lokalt fællesskab med ligesindede.

Fællesskabet er grundlæggende et læringsfællesskab, hvor medlemmerne tilmelder sig for at lære og dele erfaringer. Det giver mulighed for at udveksle informationer om de systemer, der virker i det lokale miljø, hvilket skaber venskaber.

Et permakultur fællesskab fungerer som en non-profit organisation. Det betyder at de penge, der kan rejses ikke udbetales til medlemmerne, men i stedet kan bruges til at ansætte medlemmer og betale for tjenester. Penge rejses gennem medlemskontingenter til nyanskaffelser og udvikling af organisationen.

Fællesskabet er opkaldt efter den lokale kommune – her Permakultur Aarhus. Det bekræfter tilknytning og tilstedeværelse i det lokale område af en gruppe mennesker, som argumenterer for bæredygtige livssystemer. Diskussioner med lokale byråd etc. bliver mere effektive med en organiseret og identificerbar gruppe.

En fællesskabs model, som har vist sig at være virkningsfuld og med højt medlemstal i mere 20 år har følgende kendetegn:

- Gruppen mødes fast hver måned på samme tid og sted, og møderne er åbne for alle.
- Til møderne er der boder med medlemmernes overskudsproduktion og frø, som gruppen har indsamlet.
- Der er et bibliotek med bøger om permakultur.
- En gæstetaler holder et oplæg på en time.
- Der er meddelelser fra medlemmerne som reklame for aktiviteter og kurser.
- Der er et fællesmåltid til sidst på mødet.
- En gang om måneden er der en Permaculture Energy Transfer dag (PET), også kaldet en permablitz, hvor medlemmerne samles på en grund og hjælper med et projekt. Dette følges op af et fælles måltid. Deltagelse i to PET dage giver et medlem mulighed for, at andre medlemmer kommer og hjælper på medlemmets grund.
- Gruppen udsender et elektronisk nyhedsbrev til medlemmerne med relevante permakultur emner og nyheder: plante sæsoner, plante profiler, events, etc.
- Der omdeles også en årlig oversigt over medlemmer og deres færdigheder.

Fællesskabets fokus er at være opsøgende i kommunen, deltage i offentlige events for at udbrede kendskabet til permakultur, samt støtte i nærmiljøet og i skolehaver.

Fællesskabet er også i stand til at respondere til hvem som helst i gruppen, hvis der skulle opstå et uheld eller ulykke som oversvømmelse, og der kan hurtigt assisteres med at skaffe plantemateriale, færdigheder, redskaber og arbejdskraft til genopbygningen.

Permakultur grupper er en ressource til at skabe resiliens i nærmiljøet; gennem deres støttende netværk, samlede færdigheder og lokale kendskab til de rette systemer.

En permakultur gruppe kan danne base for en bioregional sammenslutning. Ved at registrere de lokale ressourcer, der findes, kan nærmiljøet skabe resiliens overfor det ukontrollerbare. Resiliens er evnen til at imødekomme forstyrrelser og tilpasse sig dem. Det kan være i form af katastrofer, men kan også være konsekvensen af forhøjelser i energiudgifter eller fyringer indenfor virksomheder.

Bioregional kortlægning

En bioregional sammenslutning er en sammenslutning af borgerne i en naturlig og identificerbar region, der kan være defineret af en vandfront, en bygrænse, gader eller distrikter.

En bioregional gruppe vil registrere naturlige, tekniske, servicerende og finansielle ressourcer i regionen.

Ved at gøre det kan de identificere, hvor lækage af ressourcer som vand, jord, penge eller talent i fællesskabet kan opstå. Ved at registrere bioregionens ressourcer kan åbninger lukkes, forandringer kan overvåges, og unikke lokale løsninger kan implementeres.

Ikke alt kan klares lokalt. Alligevel kan fællesskabet blive selvforsynende ved at sørge for kernebehovene, lade pengene arbejde indenfor byen og være ansvarlig for dets eget miljø.

Fællesskabets jordbrugsfond til opkøb af land

Fællesskabets jordbrugsfond til opkøb af land er en model af et almindelig ejerforhold af jordbesiddelse ledet efter bestemmelser for økologisk bæredygtigt jordbrug. Karakteristisk er det, at fællesskabets betroede midler er regionalt placeret, de er non-profitable, de har åbne medlemskaber og er demokratisk styret. Intentionen er at muliggøre og bevare rimelige land- og huspriser.

Jorden ledes som en non-profit organisation og udlejes til medlemmer af fællesskabet. En person kan eje en ejendom på jorden, som er lejet for 99 år.

Der er restriktioner på salget af ejendommen, og prisen er fastsat i en salgsformular af styregruppen for at begrænse økonomisk vinding.

Fællesskabets jordbrugsfond har førsteret til at købe ejendommen eller beslutte, hvem der kan eje eller leje ejendommen.

Medlemmerne af fællesskabet ejer en aktie i fonden, som giver dem ret til at leve i fællesskabet samt stemmeret til beslutninger, der vedrører fællesskabet. Fællesskabets jordbrugsfond er ikke nødvendigvis målet for fællesskabet, men mere en mekanisme for retfærdig husning af medlemmerne. Det er en retfærdig struktur, som kan benyttes af meningsfulde fællesskaber, da mange ejendomme ellers er blevet uoverkommelige i pris, som efterspørgslen er steget.

Permakulturens landsby model

En permakultur model af udviklingen af fællesskabets jordbrugsfond er et hensigtsfuldt fællesskab, der som kerne har den samme vision og permakulturens etiske rammer.

Jorden er udviklet med permakultur design som hovedramme. Vandhøstnings systemer er etablerede, og der er implementeret en fornuftig tilgængelighed. Bo-pladsområder er udvalgt, og en langsigtet fremtidsplan for udvikling og udnyttelse af jorden er defineret. Dette er gjort af kvalificerede designere, før at byggegrunde udbydes til udlejning. De ældre i fællesskabet er ansvarlige for at visionen efterleves. Dem der ønsker at være med i jordbrugsfonden indvilliger i at acceptere permakulturens etik og visionen for planerne med jorden.

Den enkelte borger udvikler og er ansvarlig for zone 1 omkring deres hus. Alle andre zoner er en del af fællesskabets ansvar, hvilket kræver deltagelse i kultivering og vedligeholdelse.



Ideelt set består en landsby af en klynge på 10 huse, der omgiver et fælles område, som deles af familier og/eller for fælles events. En landsby med mindst tre klynger og 30 familier rummer nok borgere til at kunne facilitere arbejde for fællesskabet.

Levebrød kommer fra produktion af jorden, producerede produkter fra jorden, kunst og udbud af services. Medlemmer kan ansøge om at opstarte entrepriser på den fælles jord, der forsyner fællesskabet og skaber salg af overskuddet udenfor fællesskabet. Arbejde er ikke nødvendigvis givet, forudbestemt eller fastlagt, og den samme borger kan godt have arbejde indenfor forskellige områder.

Sammenslutningen om jorden i en permakultur landsby kan udvikle en kultur, der afhænger af: årstiderne, jordens afgrøder og produkter, processer med at pleje jorden, beskæftigelse der forsyner virkelige behov og samarbejdet i fællesskabet som en fælles vision tilvejebringer. Intentionen med en permakultur landsby er at redefinere fællesskabet omkring jorden og have kontakter som medvirker til at begge dele blomstrer ved at skabe en permanent kultur.

For mere information om jordbrugsfonde tjek jordbrugsfonden Samsøkologisk på:
www.samsoekologisk.dk

Money is like water, it is not the total amount of water entering a community which counts; it is the number of uses or duties to which we can divert money, and the number of cycles of use, that measures availability of that money. Leakage from the community must therefore be prevented and recycling made the rule.

Bill Mollison

Lokal økonomi LETS

Lokale udvekslings og bytte systemer (Local Exchange Trading Systems) er fællesskabsbaserede bytte netværk, der undgår behovet for penge. Medlemmerne registrerer varerne og de services/tjenester de udbyder, optjener kredit for at mønstre arbejde og får derved mulighed for at bytte kreditten med andre medlemmer. Pointene er noteret i et centralt register, som er selvstyrende, så medlemmerne selv styrer balancen mellem kredit og debet. En fordel er, at en direkte udveksling ikke er nødvendig, fordi kreditten styres gennem LETS systemet. Hver lokale gruppe vælger selv betegnelsen for deres points. Nogle refererer til pointene som time krone. LETS systemet opmuntrer udveksling og samarbejde, fordi der ikke er knaphed og konkurrence om pengene.

For at finde et system i dit land besøg www.community-exchange.org

Lokal valuta

Lokal valuta er en måde at beholde penge indenfor det lokale område, og det er et alternativ til trykt valuta. Det fordrer deltagelse fra lokale forretninger, der må være parate til at modtage

betaling i den nye valuta, ligesom fællesskabet må acceptere tilbagebetaling i valutaen ved en transaktion. Valutaerne har som regel den samme værdi og benævnelse som den nationale valuta. Ved at beholde transaktionerne indenfor i det lokale fællesskab er varer og services lokalt til rådighed og flere jobs er skabt.

Transition Town bevægelsen

Transition Town (Omstillings By) bevægelsen startede i 2005, og intentionen er at guide fællesskaber i at adoptere metoder til omstilling fra en verden, der er afhængig af olie. Bevægelsen udsprang af permakulturen, samt brugen af permakultur principper, og søger at udvikle energinedbringende handleplaner i lokaliseringen så afhængigheden af olie reduceres. Transition håndbogen af stifteren Rob Hopkins er en guide for fællesskaber, der ønsker omstillingen. Bogen kan lånes på biblioteket.

Et eksempel på omstillingen er www.transitiontowntotnes.org

Verdensomspændende permakultur forskningsinstitutter

Permakultur forskningsinstituttets (Permaculture Research Instituts - PRI) mission er at samarbejde med enkeltpersoner og fællesskaber i hele verden, om at udbygge viden og praksis om permakultur design, som vil frembringe løsninger for permanent velstand ved at træne mennesker til at blive ledere af bæredygtig udvikling i deres fællesskab og land. PRI arbejder med at etablere globale netværk af lærings demonstrationsområder, der opererer som læringscentre, som søger at kopiere dem selv ud i deres omgivende regioner. Hvert demonstrationsområde søger at blive økonomisk selvforsynende indenfor tre år ved både at reducere behov for indskudt kapital ved at selvforsyne egne behov og ved at udbyde permakultur kurser, så andre kan følge deres eksempel. Økonomisk støtte til projekterne findes ved at studerende fra bedrestillede levevilkår støtter træningen af lokale borgere gennem kursusdeltagelse og betaling, så alle studerende på samme tid får fordele af den kulturelle udveksling.

Strukturen fra PRI er en model, der også kan kopieres i etableringen af et symbiotisk forhold mellem en non-profit organisation og en profitabel enhed. Den profitable enhed kan være et samarbejde eller et selskab, der tjener penge på eksterne kilder og overfører det til non-profit organisationen. Her bruges penge til at støtte aktiviteter, som er foreskrevet i erklæringen af den fælles mission

