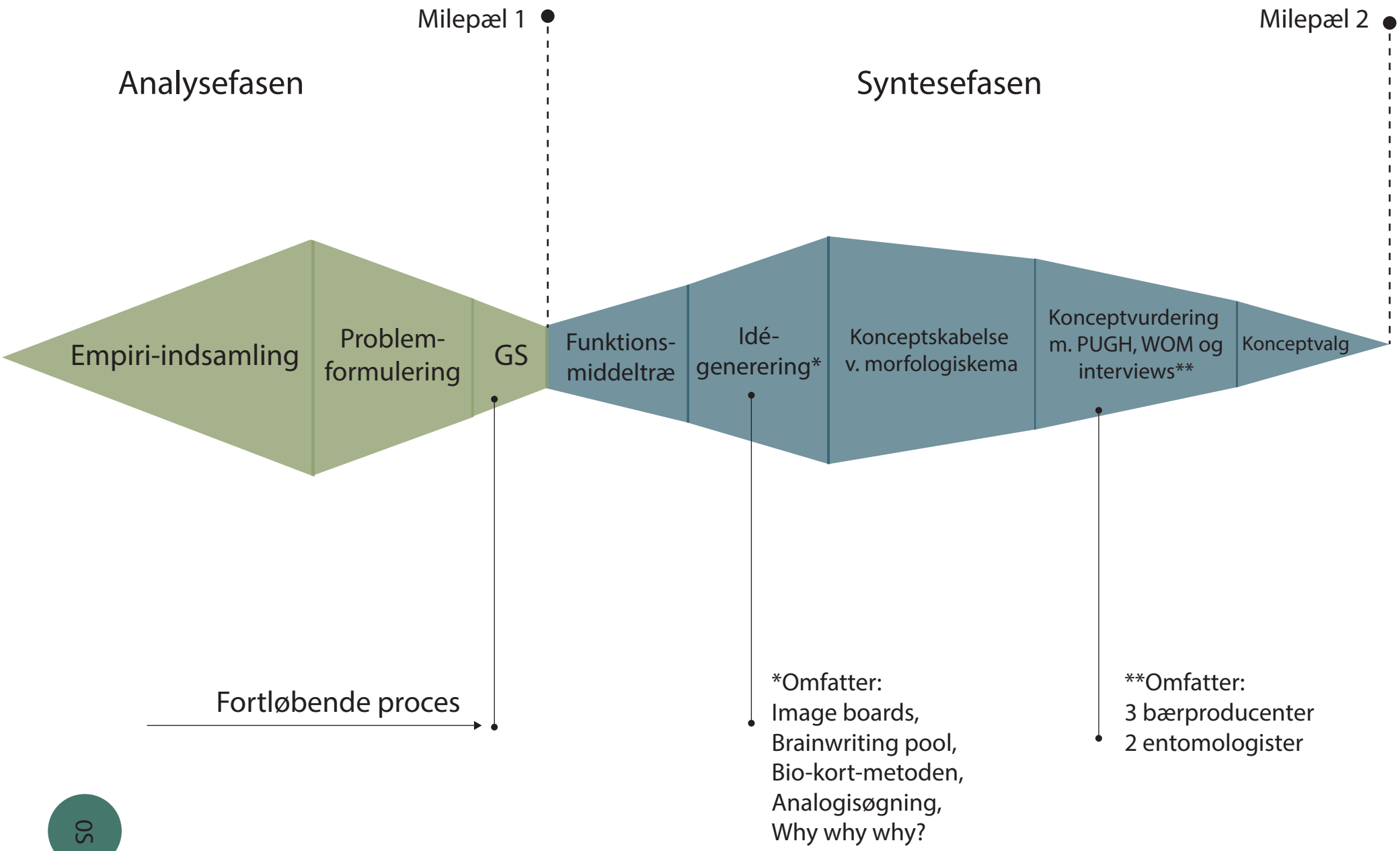
Archived at http://orgprints.org/26827s

Arbejdsblade
Syntesefasen

Nr:	Titel:
0S	Oversigt over Projektets Procesforløb
1S	Image board, Lifestyle
2S	Image board, Mood
3S	Image board, Styling
4S	Image board, Usage
5S	Funktionsmiddeltræ
6S	Biomimetisk idégenerering
7S	Morfologiskema
8S	Fravalgte løsningsprincipper
9S	Konceptforslag: EcoTox
10S	Konceptforslag: Electro
11S	Konceptforslag: Glow Worm
12S	Konceptforslag: Harmonikaen
13S	Konceptforslag: Insektrusen
14S	Konceptforslag: Version 2.0
15S	Pugh-metoden
16S	Weighted Objectives Method
17S	Planlagt Interview med Bærproducenter
18S	Vurdering, Entomologer og Bærproducenter
19S	Udregning af Pejlemetoden usikkerhed.

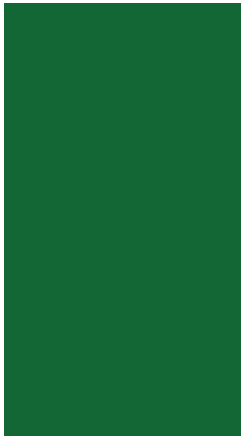
Redesign af Insektfælde til Biologisk Skadedyrsbekæmpelse

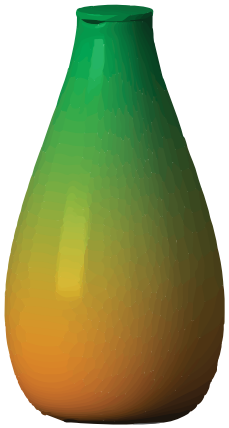
Bachelorrapport udarbejdet af: Jakob Wulff Andersen, s112985 Mads Rømer Svendsen, s112970
Design & Innovation, DTU


Milepæl 1
Milepæl 2
Analysefasen
Syntesefasen
Empiri-indsamling
Problem-formulering
GS
Funktions-middeltræ
Idé-generering*
Konceptskabelse v. morfologiskema
Konceptvurdering m. PUGH, WOM og interviews**
Konceptvalg
Fortløbende proces
*Omfatter:
Image boards,
Brainwriting pool,
Bio-kort-metoden,
Analogisøgning,
Why why why?
**Omfatter:
3 bærproducenter
2 entomologister

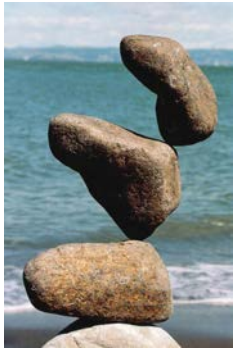
Billede-referencer mangler

Billede-referencer mangler



Billede-referencer mangler


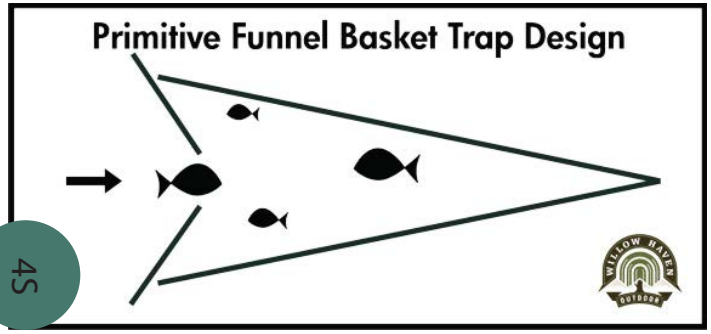
Overdækning



Stacking

Fastgørelse

Fangning

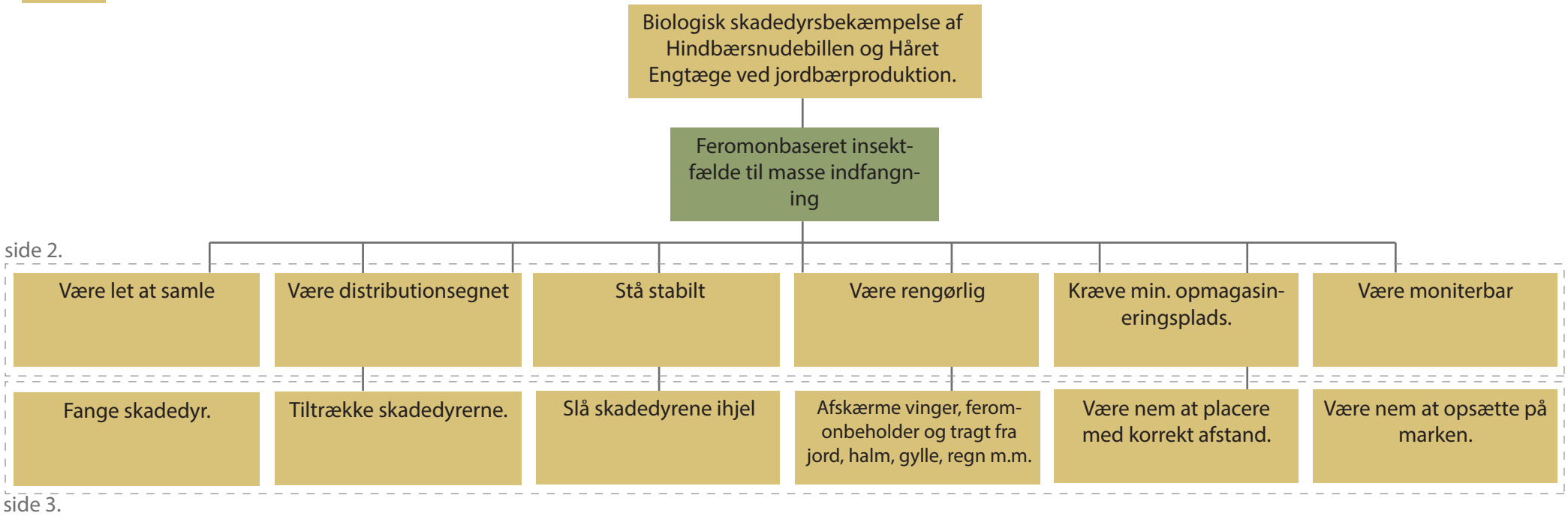


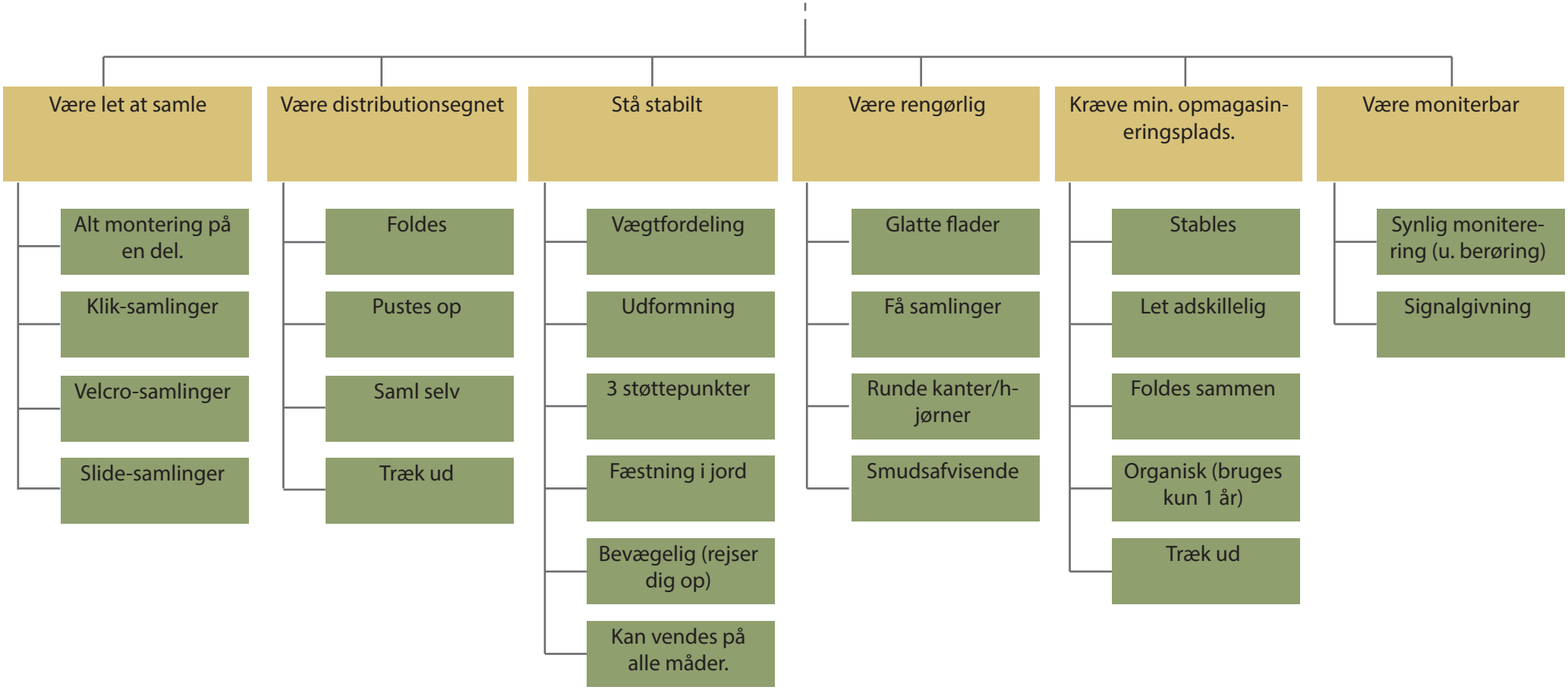
Billede-referencer mangler

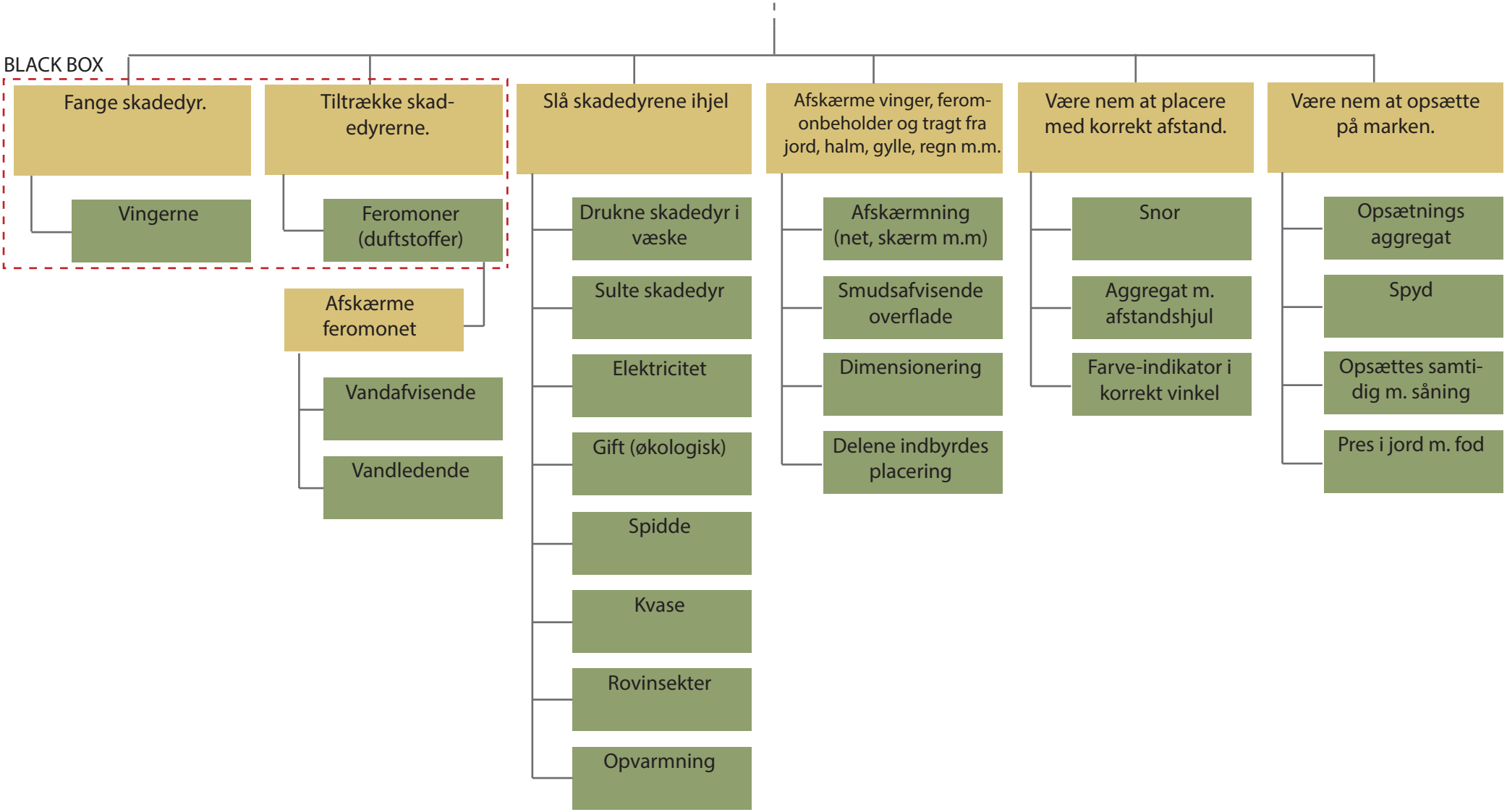
Middel

Funktion

Denne funktionsanalyse er udarbejdet pba. grundspecifikationen for insektfælden. De overordnede brugsfunktioner og tekniske funktioner er her gennemgået.



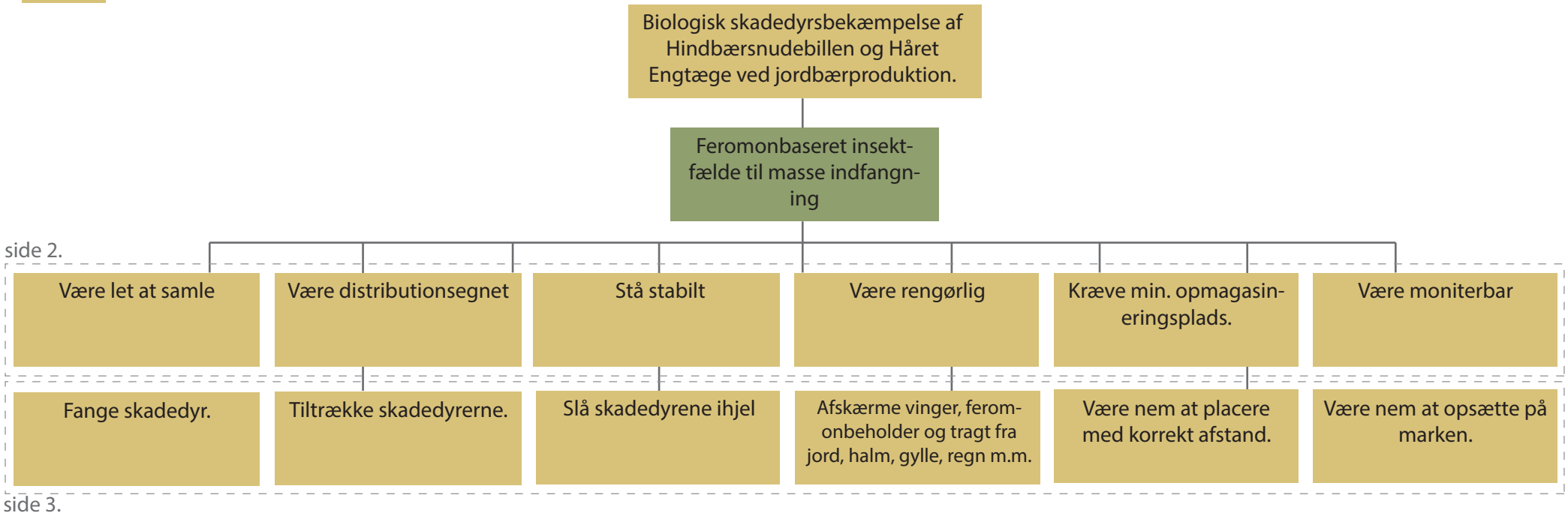

Være let at samle
Alt montering på en del.
Klik-samlinger
Velcro-samlinger
Slide-samlinger
Være distributionsegnet
Foldes
Pustes op
Saml selv
Træk ud
Stå stabilt
Vægtfordeling
Udformning
3 støttepunkter
Fæstning i jord
Bevægelig (rejser dig op)
Kan vendes på alle måder.
Være rengørlig
Glatte flader
Få samlinger
Runde kanter/h-jørner
Smudsafvisende
Kræve min. opmagasin-eringsplads.
Stables
Let adskillelig
Foldes sammen
Organisk (bruges kun 1 år)
Træk ud
Være moniterbar
Synlig monitere-ring (u. berøring)
Signalgivning

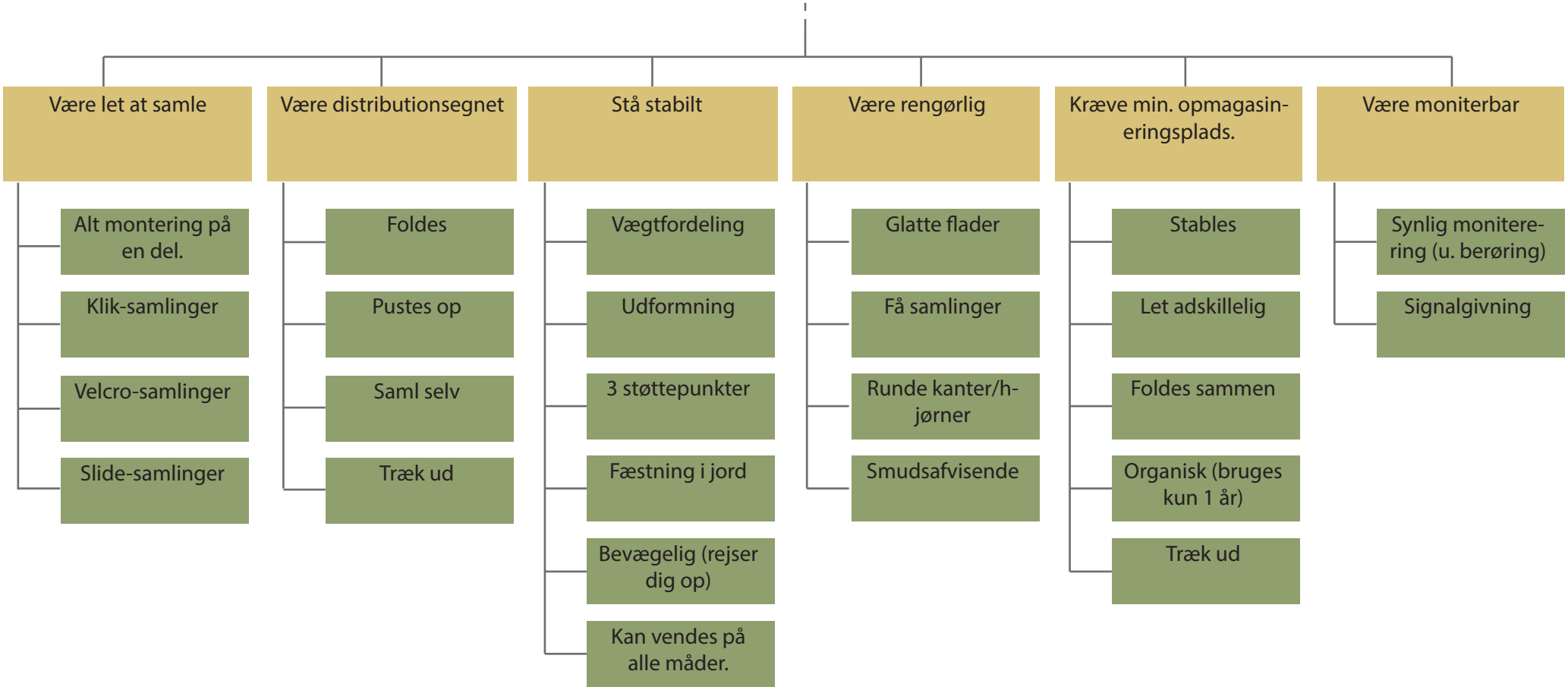

BLACK BOX
Fange skadedyr.
Vingerne
Tiltrække skad-edyrerne.
Feromoner (duftstoffer)
Afskærme feromonet
Vandafvisende
Vandledende
Slå skadedyrene ihjel
Drukne skadedyr i væske
Sulte skadedyr
Elektricitet
Gift (økologisk)
Spidde
Kvase
Rovinsekter
Opvarmning
Afskærme vinger, ferom-onbeholder og tragt fra jord, halm, gylle, regn m.m.
Afskærmning (net, skærm m.m)
Smudsafvisende overflade
Dimensionering
Delene indbyrdes placering
Være nem at placere med korrekt afstand.
Snor
Aggregat m. afstandshjul
Farve-indikator i korrekt vinkel
Være nem at opsætte på marken.
Opsætnings aggregat
Spyd
Opsættes samti-dig m. såning
Pres i jord m. fod

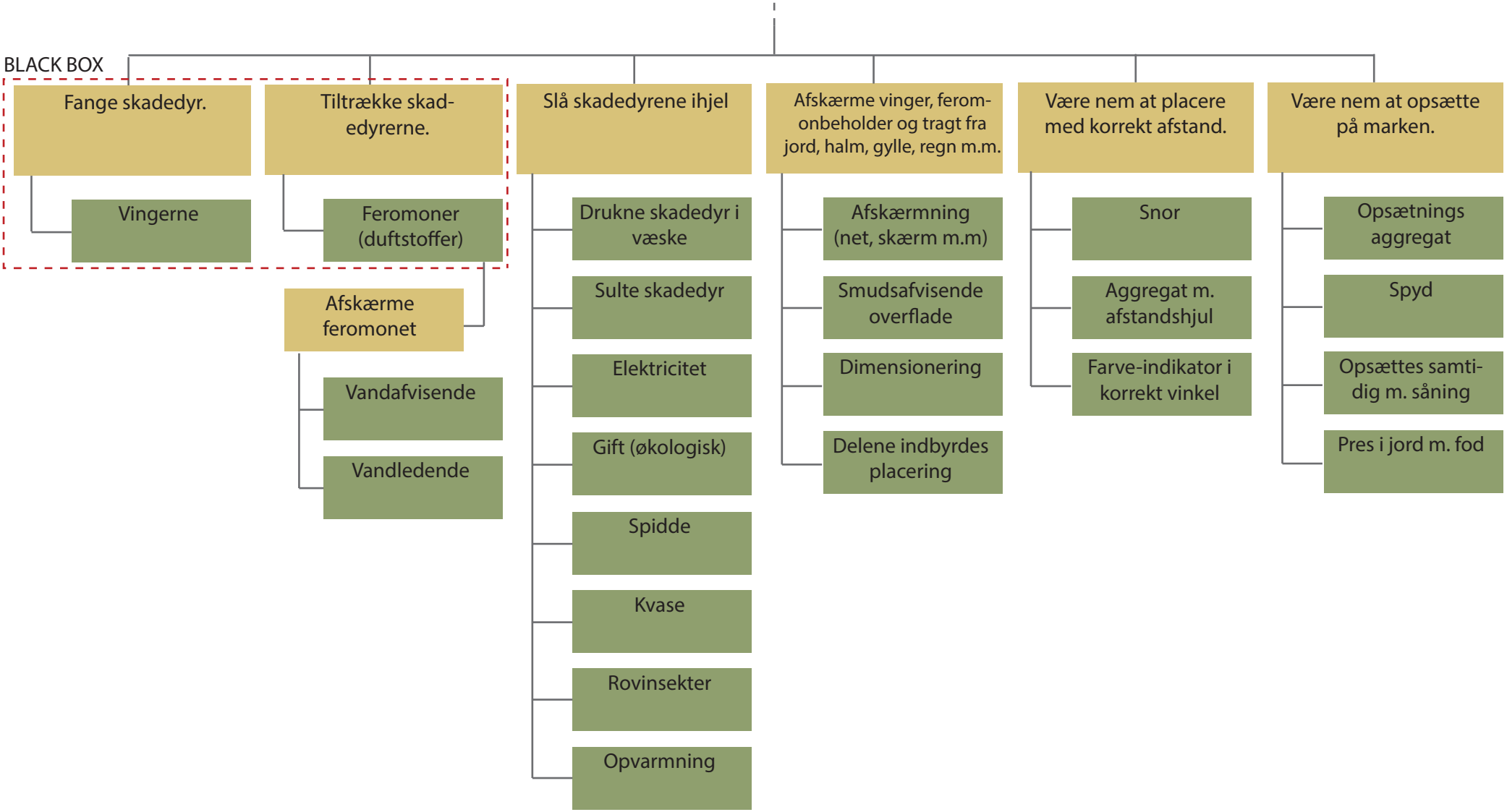
Middel

Funktion

Denne funktionsanalyse er udarbejdet pba. grundspecifikationen for insektfælden. De overordnede brugsfunktioner og tekniske funktioner er her gennemgået.




Være let at samle
Alt montering på en del.
Klik-samlinger
Velcro-samlinger
Slide-samlinger
Være distributionsegnet
Foldes
Pustes op
Saml selv
Træk ud
Stå stabilt
Vægtfordeling
Udformning
3 støttepunkter
Fæstning i jord
Bevægelig (rejser dig op)
Kan vendes på alle måder.
Være rengørlig
Glatte flader
Få samlinger
Runde kanter/h-jørner
Smudsafvisende
Kræve min. opmagasin-eringsplads.
Stables
Let adskillelig
Foldes sammen
Organisk (bruges kun 1 år)
Træk ud
Være moniterbar
Synlig monitere-ring (u. berøring)
Signalgivning


BLACK BOX
Fange skadedyr.
Vingerne
Tiltrække skad-edyrerne.
Feromoner (duftstoffer)
Afskærme feromonet
Vandafvisende
Vandledende
Slå skadedyrene ihjel
Drukne skadedyr i væske
Sulte skadedyr
Elektricitet
Gift (økologisk)
Spidde
Kvase
Rovinsekter
Opvarmning
Afskærme vinger, ferom-onbeholder og tragt fra jord, halm, gylle, regn m.m.
Afskærmning (net, skærm m.m)
Smudsafvisende overflade
Dimensionering
Delene indbyrdes placering
Være nem at placere med korrekt afstand.
Snor
Aggregat m. afstandshjul
Farve-indikator i korrekt vinkel
Være nem at opsætte på marken.
Opsætnings aggregat
Spyd
Opsættes samti-dig m. såning
Pres i jord m. fod

Beskrivelse af metoden:

Denne biomimetiske metode er egnet til at finde bio-inspirerede løsninger på ingeniørtekniske problemer. Først defineres problemstillingen for at finde gode søgeord, dernæst gennemgås en omfattende søgning via bl.a. AskNature, Google og Find-IT m.fl., hvorefter biokort m. information om biologisk fænomen, mekanisme, funktionelt princip og illustration af dette udarbejdes. Biokortet skal så fungere som løsning af problemstillingen.

1. Fase. Definere problemstilling

Specificere problemet: Hvordan fastholder man skadedyr, så de sulter?

Generalisere problemet: Fastholde objekt

2. Fase. Søgning

- Gekko/Edderkop kravler på horisontale flader
- Edderkop spinder byttedyr fast
- Blæksprutter fastholder objekt med fangearme.
- Kødædende planter fanger/fasholder byttedyr
- Burresnerre (o.l. planter) som sidder fast.
- Snegle som sidder fast med slim.

Edderkoppen vikler
Sneglen sidder fast (Slim)
Blæksprutten fastholder (Suge)
Burresnerren hægter sig fast
Gekkoen kravler horisontal

→

Wrap
Slime OR Mucus Or Mucous
Suction
Hook OR Clasp
Climb OR Crawl AND Vertical

} AND Hold OR Stay
Put OR Attach OR
Get OR Store

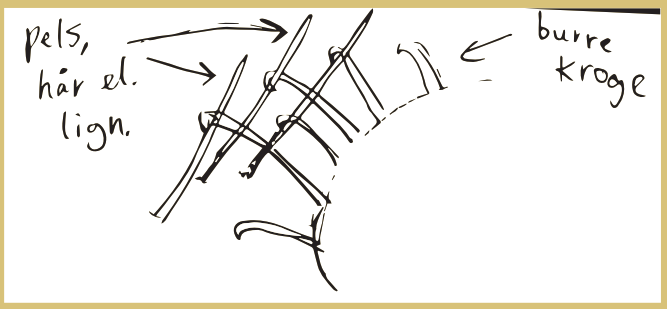
3. Fase. Analysen

Titel: Burre-snerre, *Galium aparine*
Keywords: Hook AND hold

Plantens frugter og stængler har små kroge, som hægter sig fast i fx pels, og dermed spredes.

Kilde: http://en.wikipedia.org/wiki/Galium_aparine & http://www.nrcresearchpress.com.globalproxy.cvt.dk/doi/pdf/10.1139/b75-105

Plantens frugter og stængler er dækket med hundrede af 0,8 mm lange hår formede som små kroge, så den sidder fast i andre dyrs pels eller



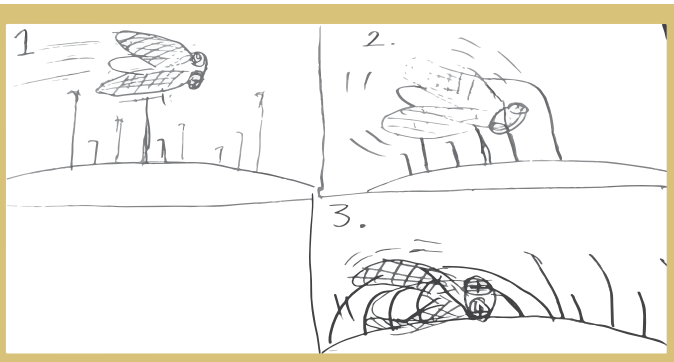
Krogene har en tæthed og længde, som sandsynliggører fasthægtning i pels, tøj og hår, som har aflange fiberstrukturer.

Titel: *Ericales, Ericales (Roridula plant)*
Keywords: Slime

Plantens klæbrige hår fastholder insekter som kommer i nærheden.

Hårene indeles i 3 forskellige længder. Lange hår på 3,3-5 mm, mellemlange hår på 1-2,4 mm og korte hår på 0,3-0,7 mm. Jo kortere håret er, jo stivere og mere klæbrigt er det. Når byttedyret klæber sig til et langt hår og forsøger at komme væk, klæber flere hår, af forskellige længde, til den og hvorefter den sidder helt fast.

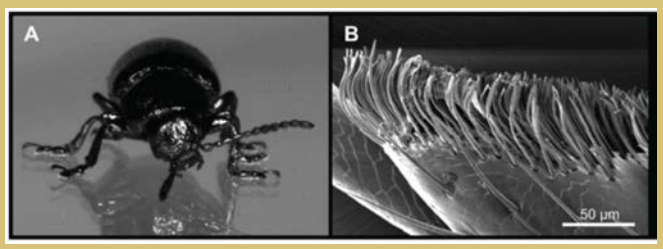
Kilde: http://jeb.biologists.org/content/212/19/ii.2.short



De lange hår får kontakt med et objekt pga. længde og fleksibilitet. Ved bevægelse skabes kontakt med de mere klæbrige og kortere hår, og objektet fastholdes i større og større grad.

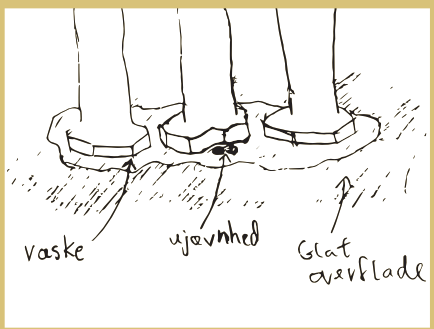
Titel: *Gastrophysa viridula*
Keywords: Attach, temporarily

Gastrophysa viridula benytter et stort antal hår placeret på fødderne, for at kunne gå på lodrette og vandrette flader.



Kilde: http://www.asknature.org/strategy/16774b96f6f2566b90a83e41692597f8#.U0PsuschC-4 & http://iopscience.iop.org/1748-3190/2/4/S01/pdf/1748-3190_2_4_S01.pdf

De mange hår fungere som små "sugekopper" placeret i et hexagonalt mønster, for at opnår højest mulige densitet. Billerne udskiller en væske og øger kraften ved våd friktion. Andre dyr, såsom gekkoen bruger tør friktion og van der Waals kræfter i stedet. *Gastrophysa viridula* er et eksempel på et af mange insekter der benytter dette princip.



Hårenes ender fungerer som sugeknopper ved hjælp af formen og tilført væske til våd friktion.

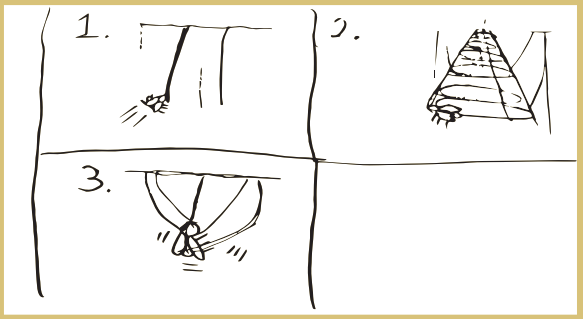
Titel: Glow worms, *Arachnocampa luminosa*

Keywords: Capture, slime

Ormene tiltrækker insekter med selvlysende kropsdel. Insekterne vikles ind og fanges i klæbrige slimtråde.

Kilde: http://www.asknature.org/strategy/850570c402bdd53618d9fc822a4e79b7#.U0Z7scchC-4

Insektet fanges i tråden og på grund af insektets hastighed ved kollision roterer tråden og kolliderer med andre tråde. Insektet bliver altså viklet ind på grund af bevægelse.

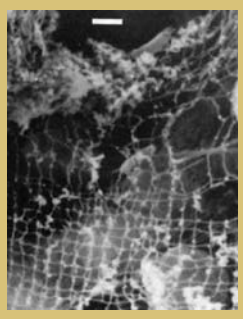


Et objekt fanges af klæbrige tråde, hvormed en roterende bevægelse påstår og objektet vikles ind i yderligere tråde.

Titel: Pegea, *Pegea confoederata*

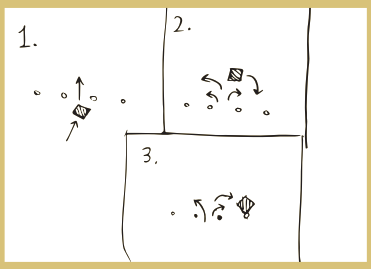
Keywords: Filter, mesh, mucus

Pegeaen kan indfange mikropartikler som er små nok til at passere dets filtermasker.



Kilde: http://www.asknature.org/strategy/ffe1873685176dc3542455ea9d37cc6c#.U0aE7cchC-4 "On the Pharyngeal Feeding Filter of the Salp Pegea confoederata (Tunicata: Thaliacea)", - Q. Bone,' J.-C. Braconnot2 and K. P. Ryan'

Pegeaens filterkonstruktion (bredde=1.5±0.5 µm and længde=6.0±1.5µm) skaber turbulensforhold (Brown effekt), som forårsager at passerende mikropartikler med diameter på ca. 0.01–0.05 µm alligevel kommer i kontakt med det slimede filter og bliver indfanget (<2% af mikropartiklerne), hvilket trods lav effektivitet er af dominerende betydning for pegeaens overlevelse, fordi der er så mange mikropartikler.

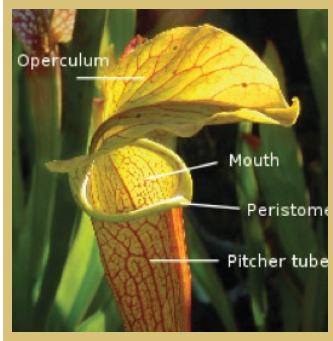


Turbulensforhold får passerende objekt til at ramme klæbrig overflade efter passage.

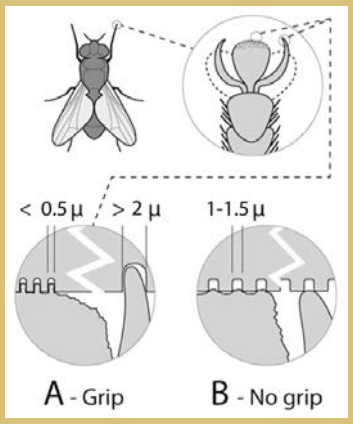
Titel: Trompetbærer, *Sarracenia*

Keywords: Repel, Capture

Plantens indvendige overfladestruktur umuliggør insekternes fodfæste og de holdes således fanget.



Trompetbærerne udnytter at insekterne kun kan få fodfæste hvis overfladestrukturens fordybninger er mindre end ca. 0,5 um eller større end ca. 2 um bredde., hvorfor dens overfladestruktur er mellem 1-1,5 um. Dette skyldes at insekterne får fodfæste ved brug af deres kløer og aroliumer.

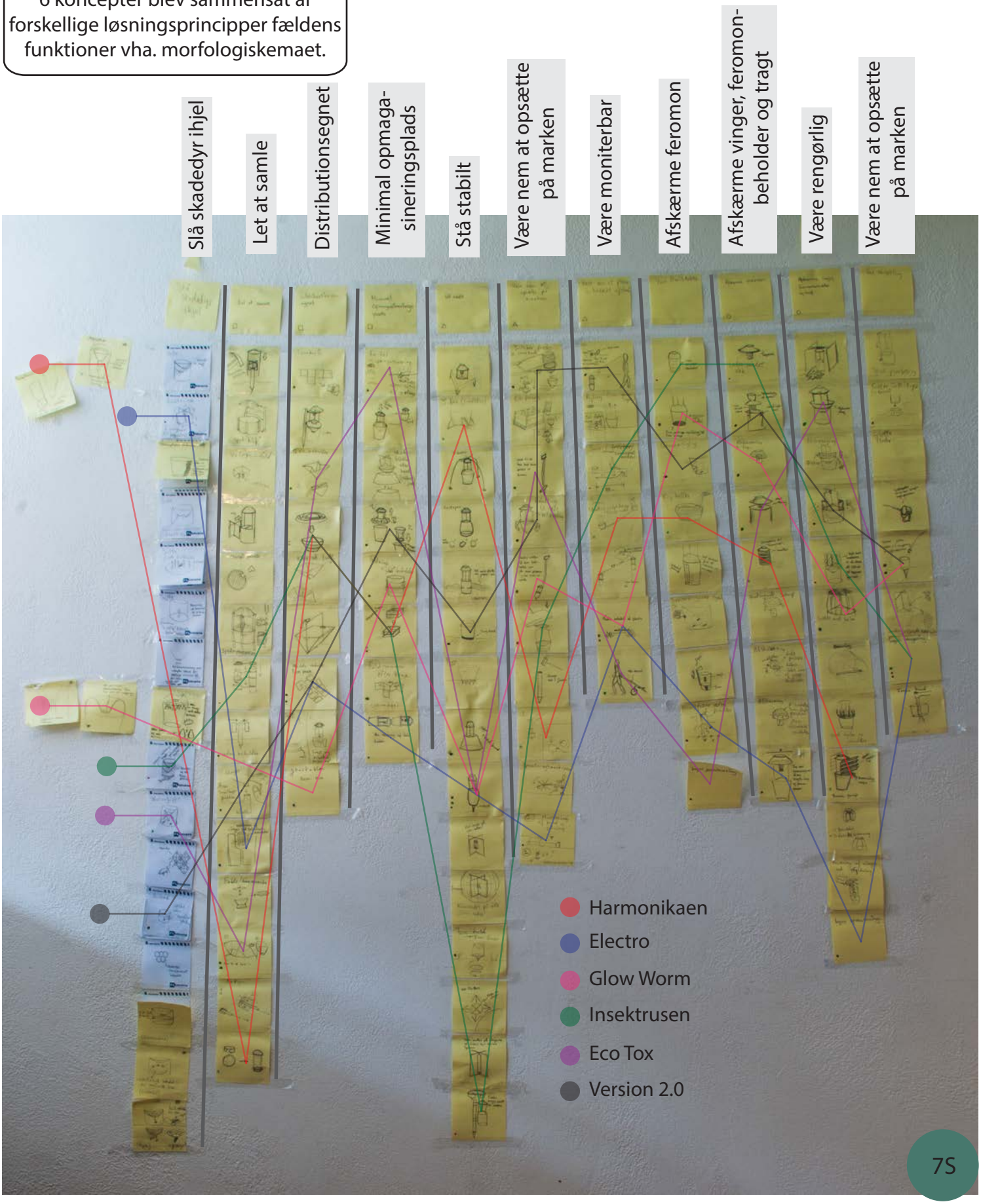


Ydermere er plantens overflade dækket af et tyndt lang voks, som afsætter sig på insekterne og besværliggør fodfæstet ydermere.

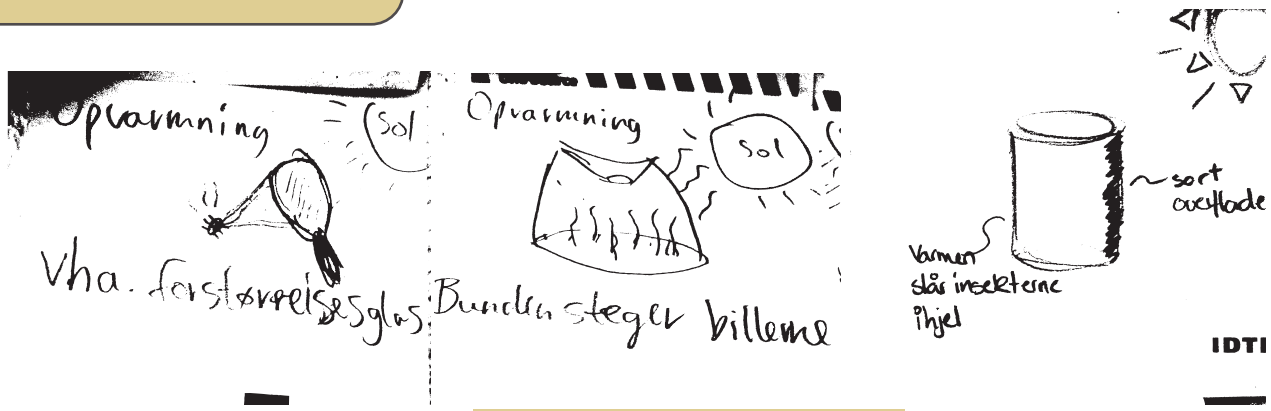
A. Fastgørelse med både mikrohår og krog.
B. Fastgørelse kan ikke ske fordi krogen er for stor og mikrohårene også er for store.

Kilde: http://en.wikipedia.org/wiki/Sarracenia & "Slippery surfaces of pitcher plants", I. Scholz, M. Bückins, L. Dolge

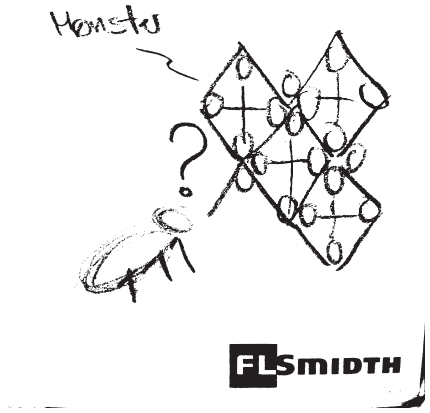
6 koncepter blev sammensat af forskellige løsningsprincipper fældens funktioner vha. morfologiskemaet.



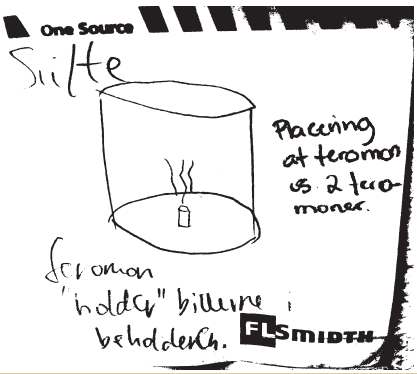
Her ses en oversigt over interessante løsningsprincipper, som blev fravalgt af forskellige årsager.



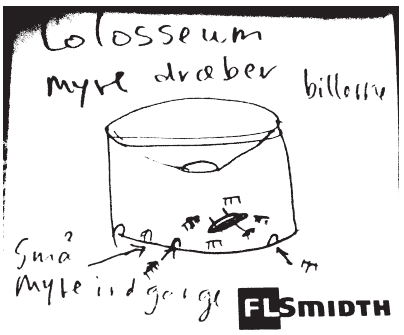
Løsninger som anvender solopvarmning af beholderen til at aflive skadedyrene.



Løsning som anvender mønstre til at forvirre og desorientere skadedyr i beholderen.



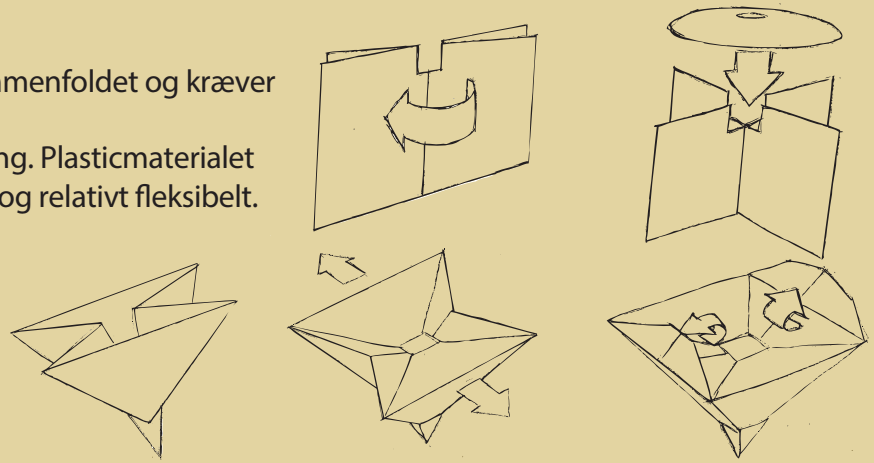
Løsning som anvender et ekstra stykke feromon i beholderen, som fastholder skadedyrene dernede.



Løsning som anvender rovdyr som aflivningsmetode i beholderen, også mulighed for edderkopper.

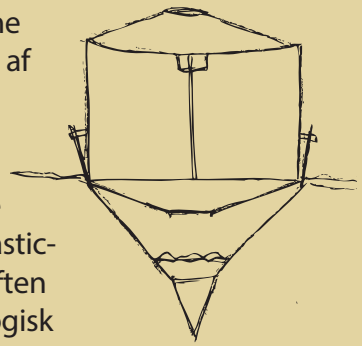
Konceptforslag: EcoTox

Leveres sammenfoldet og kræver næsten
ingen samling. Plasticmaterialet er tyndt, let og relativt fleksibelt.



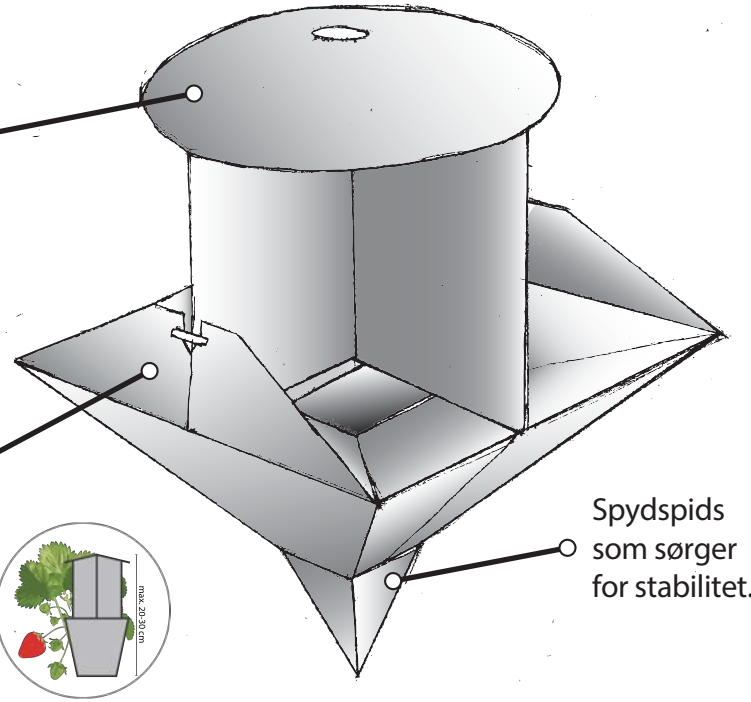
Dette gør fælden distributionsvenlig og nem at transportere ved opsætning.

Gift mod billerne ligger i bunden af fælden.



Fælden skal ikke nedtages, da plasticmaterialet og giften nedbrydes biologisk efter sæsonen.

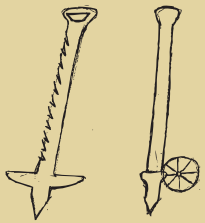
Overdækningen afskærmer for regnvand. Feromonet monteres i toppen af denne.



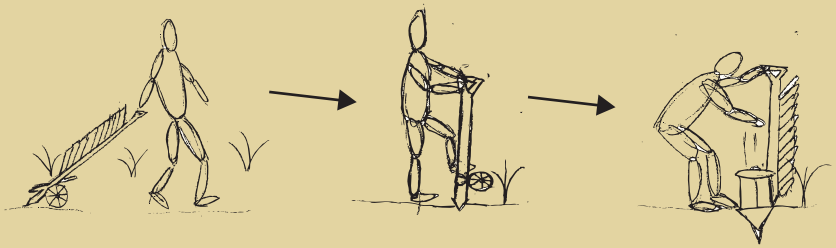
Afskærmningen fastholdes af vinger og afskærmer for halm og jord.

Spydspids som sørger for stabilitet.

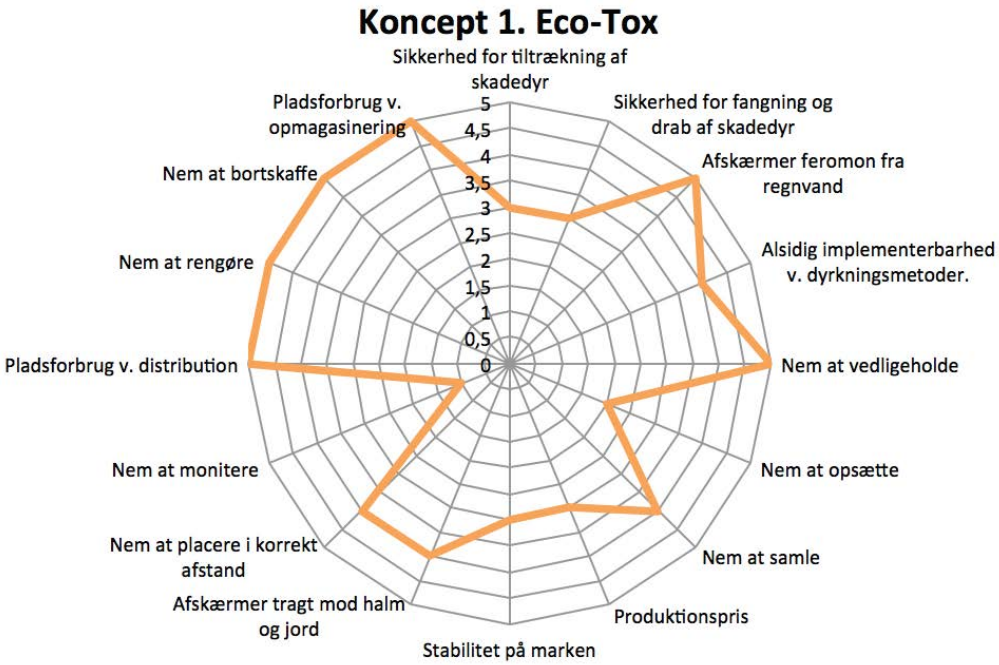
Opsætningsværktøj m. hjul og opbevaring til fælder.



Korrekt afstand ml. fælder indikeres med lyd fra hjulet. Der laves et hul m. spyddet og fælden udfoldes og opsættes.



	Placering.	Samlet score
WOM:	2.	3,708
PUGH	1.	9



Besøg hos 3 bærproducenter

Vigtigt den holdes billig.

− Problematisk at opsætte.

\+ Den længere tid til opsætning retfærdiggøres pga. ingen indsamling, opmagasinering m.m.

\+ Smart de intet fylder ved opsætning.

− Vil ikke bruge vognen ved opsætning.

\+ **Valgt af 1 som bedste koncept**

Michelle Fountain - Entomolog

− Pyrethrum varer ikke nødvendigvis i så lang tid, så det skal genopfyldes.

− Pyrethrum er desuden u-økologisk og anden gift vil være juridisk problematiske at anvende..

Peter Esbjerg - Entomolog

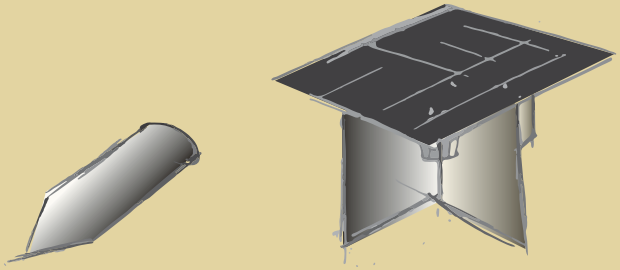
− Det eneste organiske, holdbare og økologiske giftmiddel han kender er Nim, men det kan virke repellerende. Og de skal spise midlet.

Foreslår vand i stedet for gift.

\+ **En af de bedste koncepter**

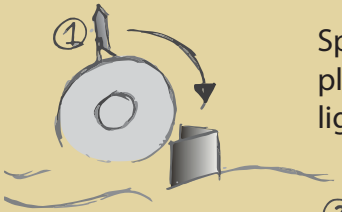
Konceptforslag: Electro

Fælden opbevares i 2 dele. Oftest vil spyddet stå på marken, mens den øvre del opbevares uadskilt indendørs i f.eks laden.

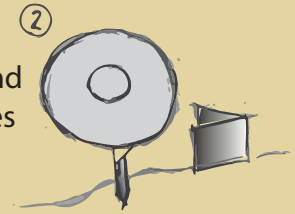


Fældens design gør rengøring og afskærming af vingerne unødvendig.

Jordbærplantemaskinen benyttes til at opsætte fældens spyd.



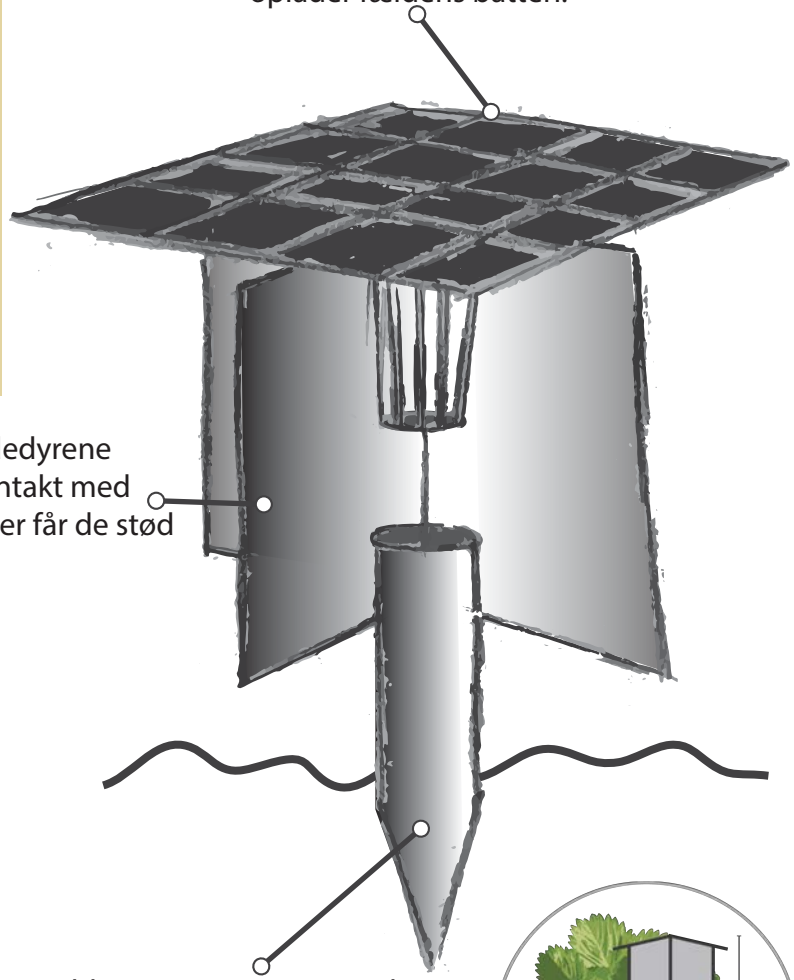
Spyddet fastgøres i plantemaskinen ligesom en plante.



Spyddet fastsættes i rækken. Korrekt afstand mellem fælderne sikres ligeledes.

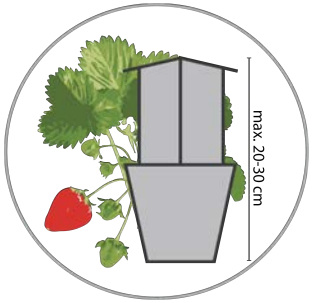
10S

Afskærmning af feromonet består af et solpanel, der oplader fældens batteri.

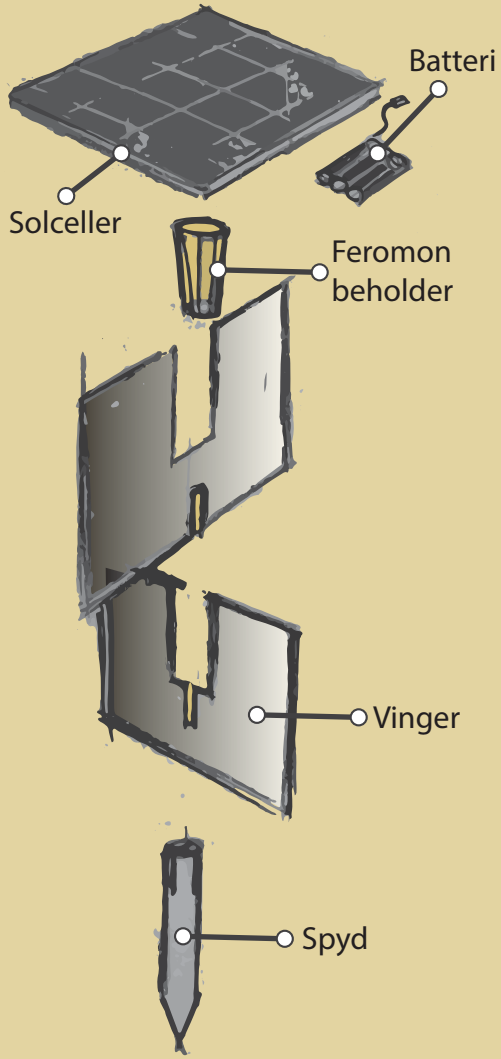


Så snart skadedyrene kommer i kontakt med fældens vinger får de stød og dør.

Spyddet er ca. 5 cm over jordens overflade, således det kan stå på marken hele året. Det er kun fældens øvre del som skal indsamles og opmagasineres.

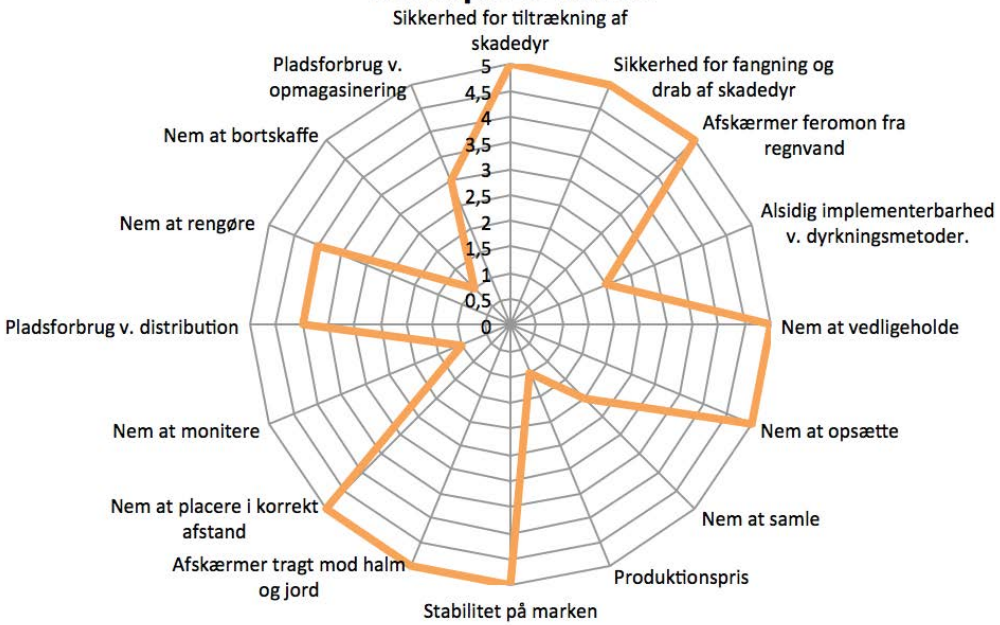


Fælden består af 6 dele. Flere af delene er flade og derfor lette at distribuere uden at gøre brug af meget plads.



	Placering.	Samlet score
WOM:	1.	3,79
PUGH	2.	7

Koncept 2. Electro



Besøg hos 3 bærproducenter

Meget vigtigt den ikke bliver for dyr.

- Problematisk at den opsættes m. plantemaskine.
+ Plus at den bruger solenergi. (Den gode historie)

Skal ha' et robust design.

- Nødvendigt hvert år at teste om den fungere.
+ Plus den har et spyd.

Michelle Fountain - Entomolog

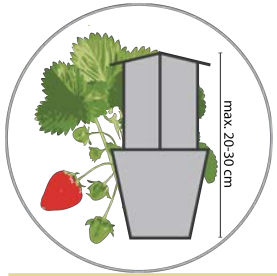
+ Kan lide konceptet, bl.a. for sikkerheden for aflivning
- Tvivler på konceptets robusthed? Spændingen høj nok? Prisen?
- Nogle insekter kan mærke elektriske spændinger og ville måske undgå den - det skal testes..
- Lygus er ret aktiv om morgenen ml. daggry og middag, så det er vigtigste tidspunkt - relevant ift. Solcellerne.
- Har selv tænkt over elektriske metoder, men har ikke kunnet finde frem til en løsning.
+ **En af de bedste koncepter**

Peter Esbjerg - Entomolog

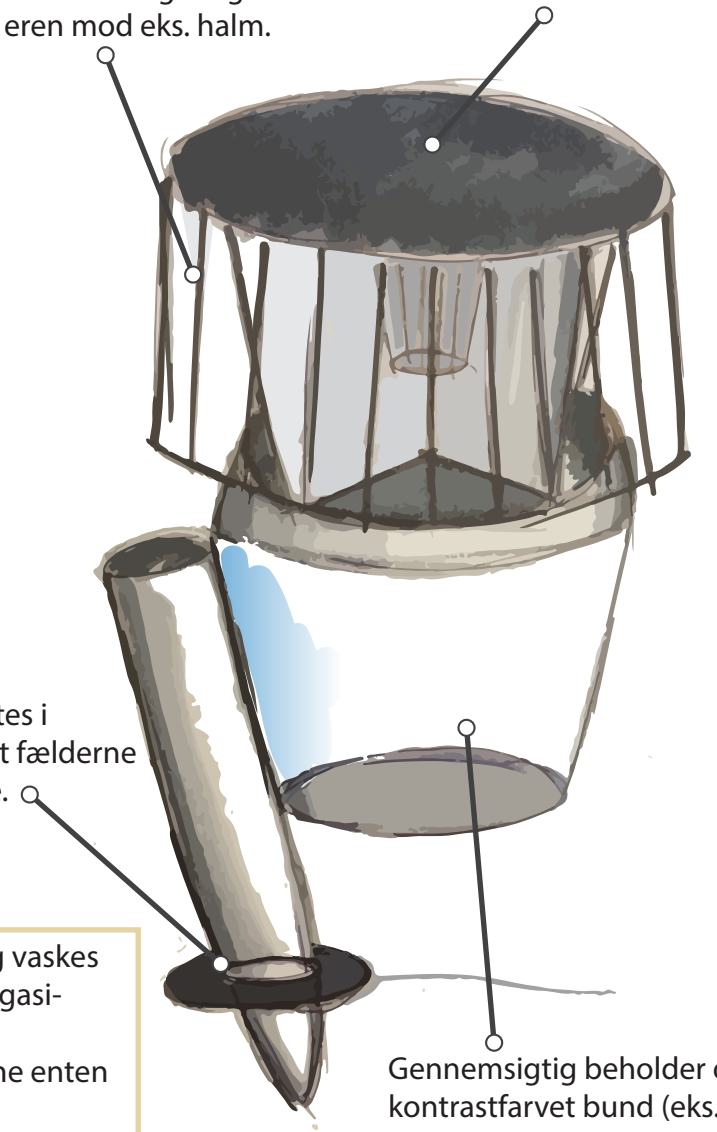
- Det er for dyrt.
- Bekymret for at de kan mærke elektriciteten når de kravler. Mange har sanseorganer på fødderne.
- Konstant strøm?

Konceptforslag: Glow Worm

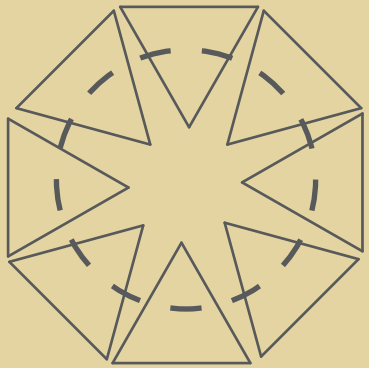
Til at opsætte fælden benyttes et opsætnings-værktøj. Denne bruges til at "spidde" fældens spyd og sætte det i jorden. Således er bærpro-ducenten fri for at bukke sig ned og kan bruge foden til at presse den ned i jorden.



Ved rengøring kan fældens fastgøres i jorden og vaskes m. højtryksrenser. Fælden distribueres og opmagasi-neres som den gør i dag.
Ved opsætning sikres afstanden mellem fælderne enten på øjemål eller ved at tælle planter.

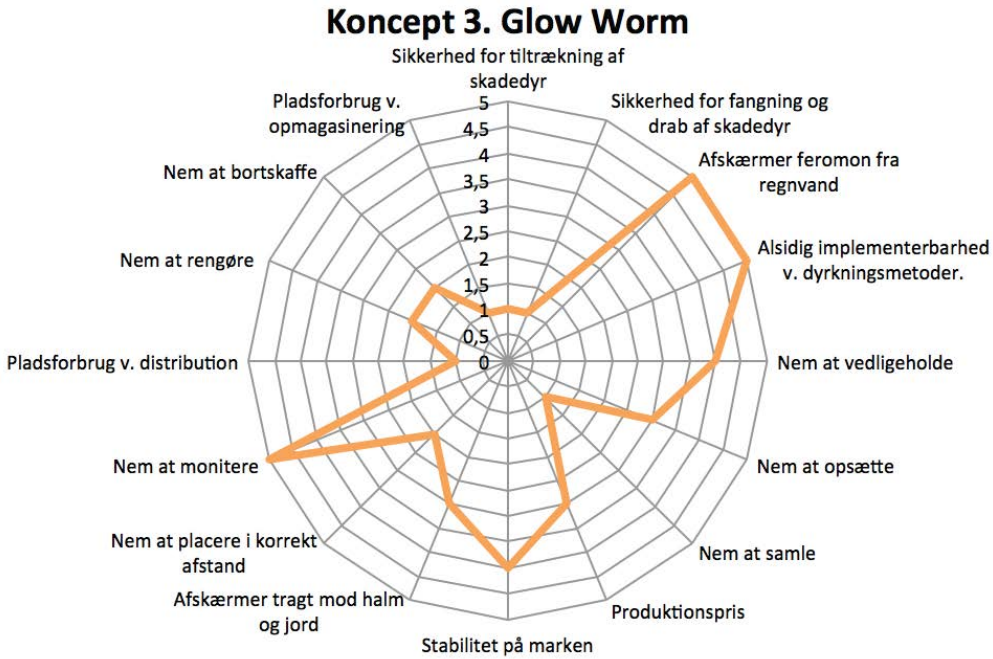


For at undgå at skadedyrerne slipper fri benytter vi en simpel lukkemekanisme. Rundt langs tragtens kant hænger trekantformede bokse. Boksens skrå sider gør at trekanterne let skubbes til siden når skadedyret falder ned, mens den plane flade ved forsøg på at komme ud, hindre udgang.



Ser man udgangen nedefra (stiplede cirkel), hænger trekanterne og spærre som det således.

	Placering.	Samlet score
WOM:	6.	2,79
PUGH	5.	1



Besøg hos 3 bærproducenter

+ Smart m. gennemsigtig beholder.
+ Stabil løsning.

Den skal kun ha' et spyd.

+ Lettere at styre opsætningen.
+ Smart opsætning.
- Klodserne skal tjekkes årligt.
- Fylder v. Opsætning.
+ God afskærmning.
- Dimensionerne på spydet og værktøjet til opsætning bliver for stort.

Hvordan demonteres den, nu den sidder fast i jorden m. spyd.

Fleksibelt materiale skal bruges.

+ **Valgt af 2 som bedste koncept.**

Michelle Fountain - Entomolog

+ Kan lide lukke-mekanismen.

Lygus er større end snudebillen, så lukke-mekanismens størrelse skal overvejes.

Peter Esbjerg - Entomolog

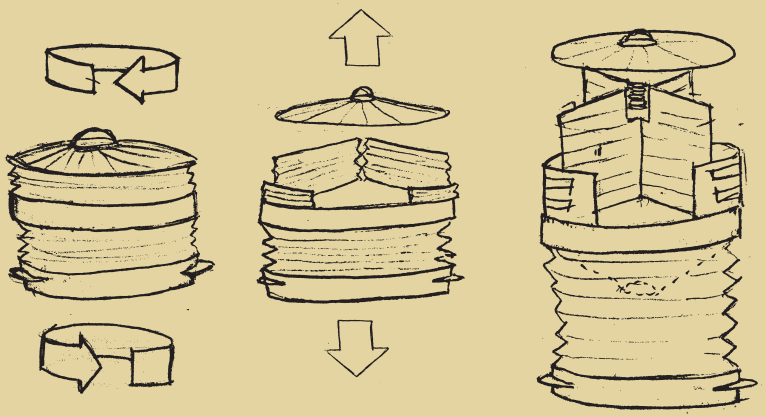
+ Transparent beholder er godt, men sprækker er bedre.
- De kan nok få fat i klodserne med benene. Klodserne skal være meget letvægtige, insekterne vejer 40-100 mg.

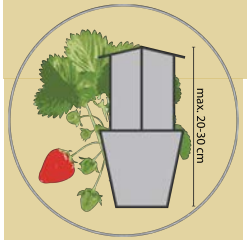
Ikke behov for lukke-mekanisme, hvis sprækker anvendes

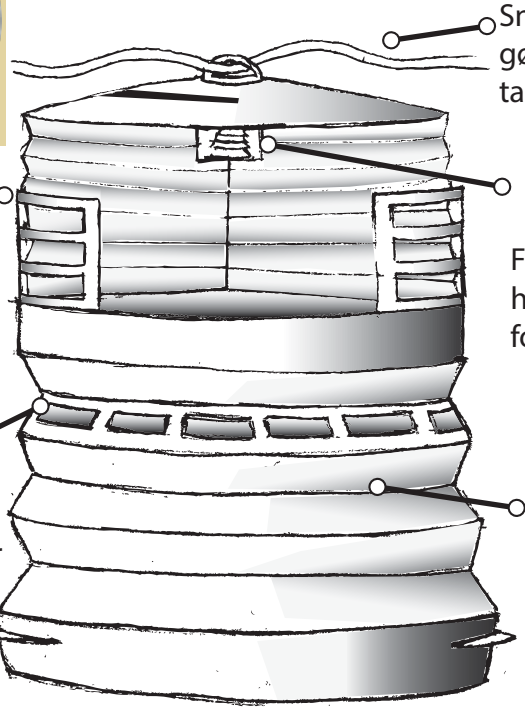
+ **En af de bedste koncepter, dog uden lukkemekanismen**

Konceptforslag: Harmonikaen

Leveres som én sammenklappet del, som nemt foldes ud. Overdækning, tragt og bundskiven er af stive materialer, mens beholder, afskærmning, vinger og feromonbeholder er foldbart og fleksibelt materiale.







Snore som muliggør hurtig nedtagning.

Halm og jordafskærmningen er hullet, så den ikke forhindrer feromonet i at sprede sig

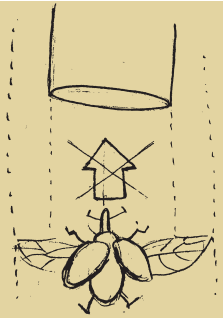
Feromonbeholderen er et foldbart gitter.

Huller muliggør monitering.

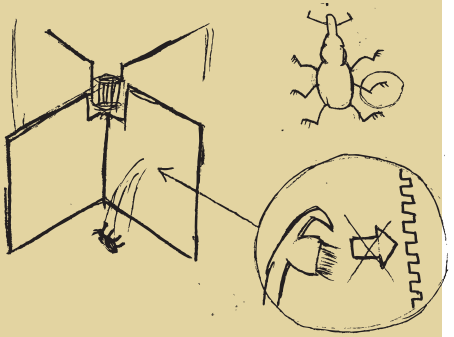
Fleksibelt foldbart materiale.

Stive trædekanter til opsætning.

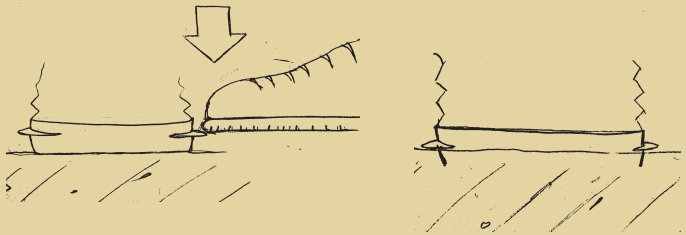
Fældevingernes overfladestruktur udnytter en specifik mikro-afstand, så billerne ikke kan sidde fast.

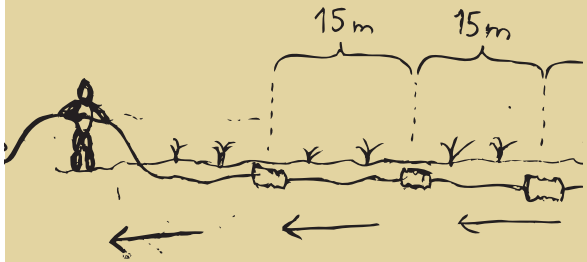


Tragtåbningen udnytter billens størrelsesforskel ved flyvning.



Fælden monteres ved at træde på kanterne, så bundskiven presses ned i jorden. Beholderen har ingen bund, hvorfor dette gøres nemt. Fælden nedtages ved at hive i snoren som forbinder en hel række.

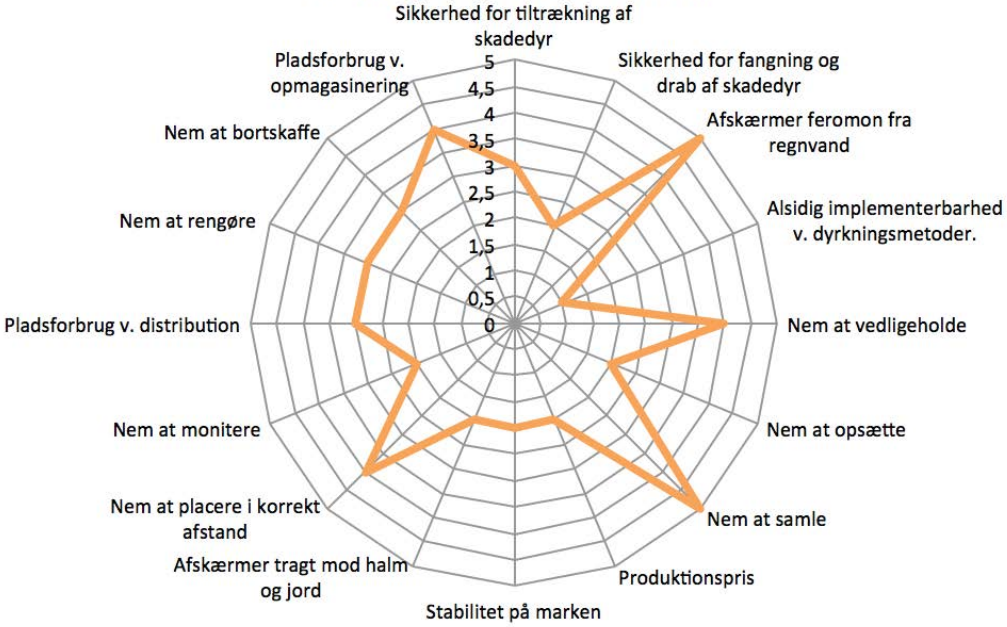




Fælden rengøres nemt og hurtigt med våd klud. Beholderen kan rengøres nedefra.

	Placering.	Samlet score
WOM:	4.	2,92
PUGH	3.	6

Koncept 4. Harmonikaen



Besøg hos 3 bærproducenter

- Snoresystemet fungerer ikke.
+ Et plus at den er samlet på forhånd.
- Vil ikke kunne stå selv.

Kan stivheden holdes år efter år?

Skal min. 5-7 cm ned i jorden for at holde.

+ Fylder intet ved opsætning.
- Ikke sikkert den holder tæt uden bund, pga. markens forandringer.
+ **Valgt af 2 som bedste koncept.**

Michelle Fountain - Entomolog

- Hvis vingerne er foldede kan det forhindre at insekterne falder ned.
- Problemer m. overfladestrukturen, jf. fosøg med teflon og snavs.

Peter Esbjerg - Entomologi

- Følsom over for vind, hvis den ikke er presset ned til 5-6 cm.
+ Ingen fare for at insekterne graver sig ned.
- Der kan måske komme edderkopper i, som spiser de fangede insekter - problematisk hvis de spinder tragtåbningen på.

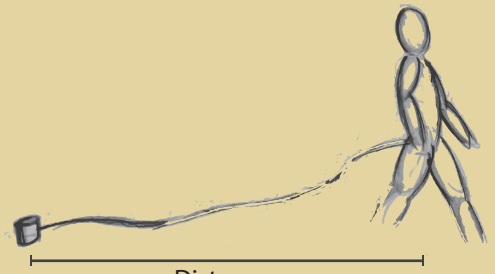
FluOn-belægning, giver øget skridning. Men noget giftigt lort og holder ikke så længe.

- Tvivler på realiserbarheden.

Hellere en stor tragtåbning end en snæver, fordi det mindsker sandsynligheden for at de når at gribe fat og undgå fangning.

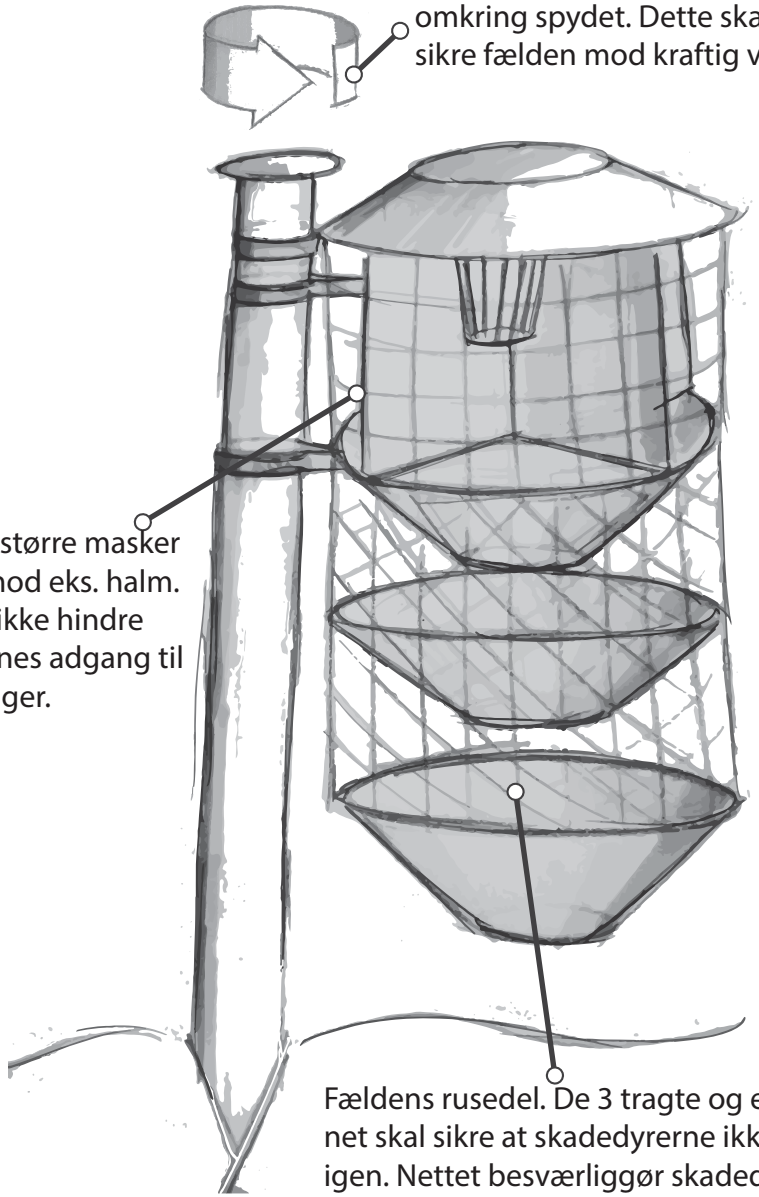
Konceptforslag: Insektrusen

For at sikre korrekt afstand mellem fælderne går bærproducenten med en snor, hvori der er fastsat en genstand for at give tyngde.



Fælden behøver ikke rengøring. Mulighed for at åbne fælden i bunden, så døde skadedyr falder ud.

Ved opsætning af fælden er toppen af spydet udformet, så det let kan trykkes ned med foden.

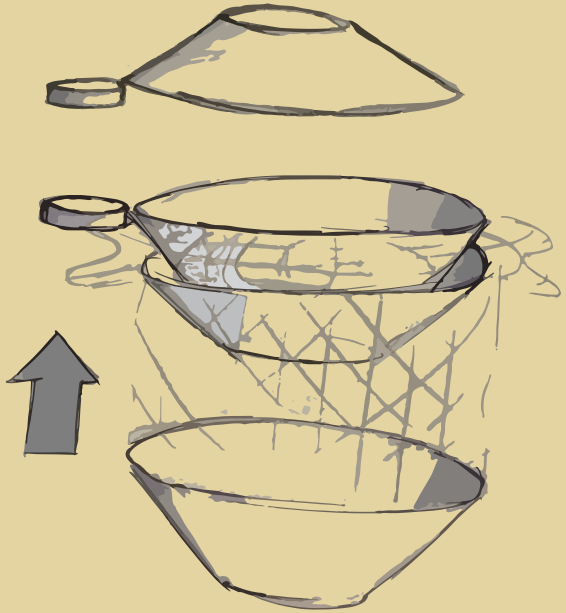


Fældens dele kan dreje omkring spydet. Dette skal sikre fælden mod kraftig vind.

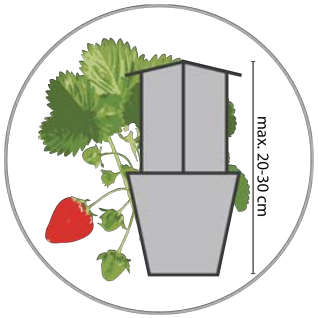
Et net med større masker beskytter mod eks. halm. Vigtigt det ikke hindre skadedyrernes adgang til fældens vinger.

Fældens rusedel. De 3 tragte og et finmasket net skal sikre at skadedyrerne ikke slipper ud igen. Nettet besværliggør skadedyrernes færden, mens de flere tragte og net hindre navigation.

Alle fældens dele monteres på et spyd ved hjælp af en ring. Dette gør at fælden let samles. Vingerne og feromonbeholderen kræver dog yderligere samleprocesser.



For at sikre let distribution og minimal opmagasineringsplads skilles fælden let. Fældens ruse del med de 3 tragte pakkes let sammen, ved at stable tragtene.



	Placering.	Samlet score
WOM:	3.	3,35
PUGH	2.	7

Besøg hos 3 bærproducenter

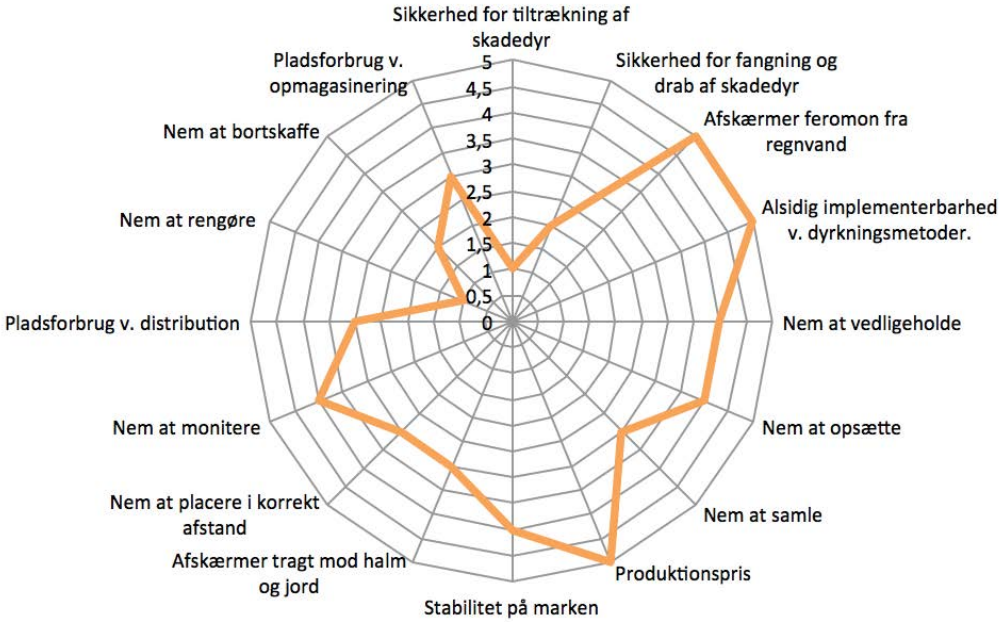
Se på hegnspæle ift. opsætning.

+ Let at placere i rækken.
+ Smart de ikke skal bruge vand.
- Skal ikke kunne dreje rundt.
- Svært at styre opsætningen m. fod.

Skal +20 cm ned i jorden.

- Planterne gror ind i nettet.
- Besværlig samling m. pasninger delene imellem.
- Ustabil.
+ Spydløsningen til opsætning er god.
+ Godt den kan opsættes m. fod.
+ **Valgt af 2 som bedste koncept.**

Koncept 5. Insektrusen



Michelle Fountain - Entomolog

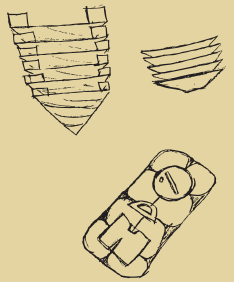
+ Kan lide tragt-systemet.
- Mener ikke den øvre halmafskærmning er nødvendig.
+ **En af de bedste koncepter**

Peter Esbjerg - Entomolog

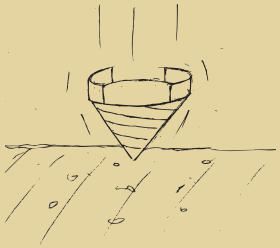
Ikke behov for 2 tragte, én er nok.

- Påpeger at de skal kravle ret langt for at komme op i fælden når det er på spyd.
+ **En af de bedste koncepter**

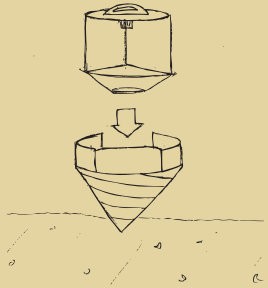
Konceptforslag: Version 2.0



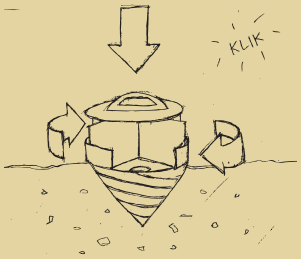
Beholdere og tragte leveres stackede. Vinger, håndtag og overdækning leveres i to dimensionel plade.



Beholderen placeres i jorden med spidsen.



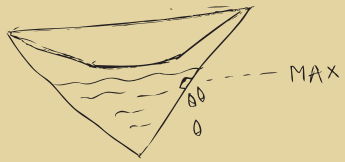
Vinger, overdækning, håndtag, feromon og tragt skal samlet på forhånd.

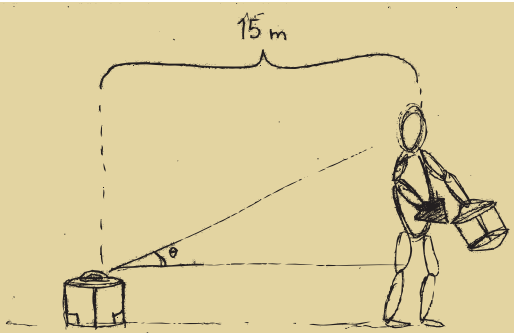


Overdelen sættes på bunder og skrues fast samtidig med nedskruning i jorden.

Overdækning afskærmer for store regnmængder, men indeholder en drypkanal som sørger for automatisk opfyldning.

Bunden har en overflodssikring, så fælden stadig virker ved store regnmængder.

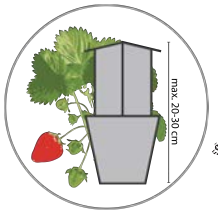


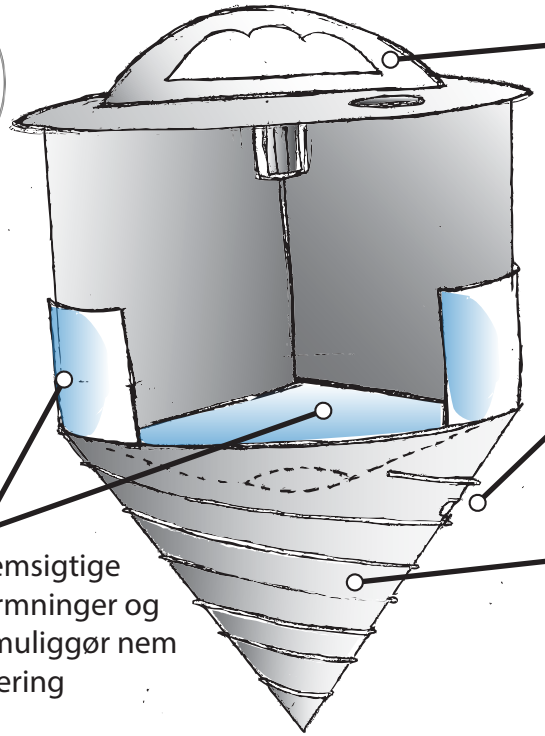


Håndtaget indeholder en vinkelbestemt afstandsindikator.

Beholderen fastgøres nem og kan rengøres m. trykspuler.

Afhængigt af opsætterens højde indikerer en bestemt farve den korrekte afstand.





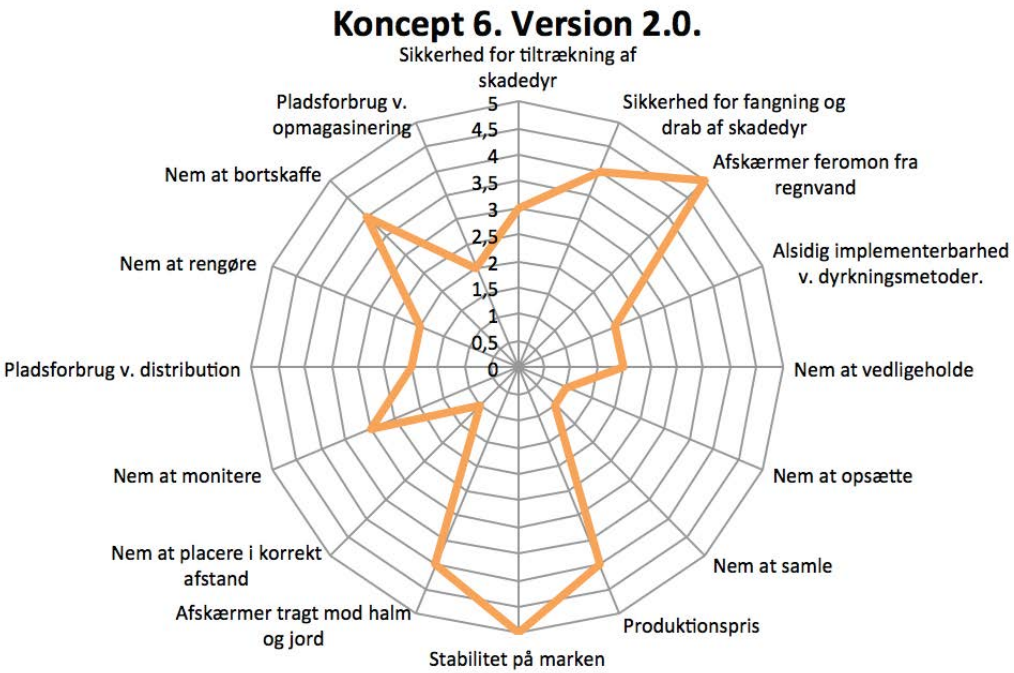
Håndtag og afstandsindikator

Overflodssikringen.

Skruegevind på beholderens yderside muliggør fastgøring og stabilitet. På grund af vandet i beholderen er bunden desuden tung.

Gennemsigtige afskærmninger og tragt muliggør nem monitering

	Placering.	Samlet score
WOM:	5.	2,89
PUGH	4.	5



Besøg hos 3 bærproducenter

- Vil ikke sidde ordentligt fast.
+ Godt de ikke skal efterfyldes m. vand

Konstruktionen skal kunne holde til vridet ved opsætning trods hård jord.

- Jordfygning vil ryge ned i fælden.

Michelle Fountain - Entomolog

+ Med den rette mængde sæbe vil drukne-funktionen forblive intakt.
- Det engelske marked har flest tunneldyrkninger, så regn-genopfyldning er umuligt.
+ Kan lide skrue-monteringen, men der bruges meget tabletops i england, derfor irrelevant.

Peter Esbjerg - Entomolog

- Automatisk genopfyldning bliver svært at justere. Sidste år havde de tørke i 27 døgn. Andre gange falder der 100 mm på tre timer.
- Tragten må ikke være transparent.

For at kunne vurdere koncepterne, har vi benyttet PUGH metoden. Vi har benyttet den eksisterende insektfælde, Softpest Multitrap, som reference (datum). Denne tildeles værdien 0 i alle 16 katagorier og de 6 koncepter vurderes så bedre end (+1), lige så god (0) eller dårligere end (-1). Nederst ses så hvert koncepts samlede score.

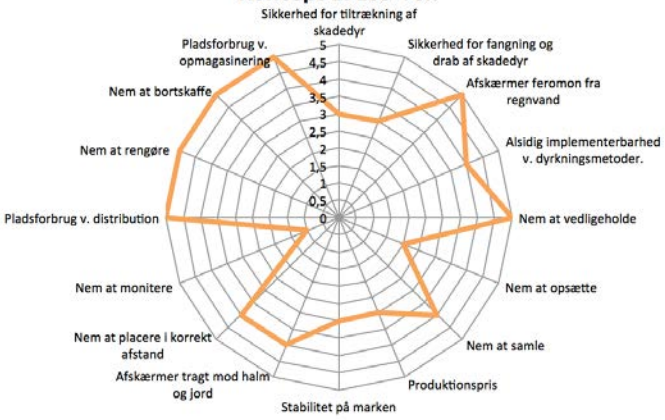
	Koncept 1 Eco-Tox	Koncept 2 Electro	Koncept 3 Glow Worm	Koncept 4 Harmonikaen	Koncept 5 Insektrusen	Koncept 6 Version 2.0	Datum:	
1 Sikkerhed for tiltrækning af skadedyr	0	0	-1	0	-1	0	0	-2
2 Sikkerhed for fangning og drab af skadedyr	0	1	-1	0	0	0	0	0
3 Afskærmer feromon fra regnvand	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Alsidig implementerbarhed v. dyrkningsmetoder.	0	-1	0	-1	0	0	0	-2
5 Nem at vedligeholde	1	1	0	1	1	0	0	4
6 Nem at opsætte	1	1	1	1	1	1	0	6
7 Nem at samle	1	1	1	1	1	1	0	6
8 Produktionspris	0	-1	-1	-1	0	0	0	-3
9 Stabilitet på marken	1	1	1	0	1	1	0	5
10 Afskærmer tragt mod halm og jord	1	1	1	1	1	1	0	6
11 Nem at placere i korrekt afstand	1	1	0	1	1	0	0	4
12 Nem at monitere	-1	0	1	1	1	1	0	3
13 Pladsforbrug v. distribution	1	1	0	1	1	0	0	4
14 Nem at rengøre	1	1	-1	0	-1	0	0	0
15 Nem at bortskaffe	1	-1	0	0	0	0	0	0
16 Pladsforbrug v. opmagasinering	1	1	0	1	1	0	0	4
SUM:	9	7	1	6	7	5	0	

For at vurdere på hvilke funktioner vi primært har lagt fokus har vi summeret værdierne vertikalt gennem PUGH. Summeringerne er farvemarkeret fra lavest (rød) til højest (grøn).

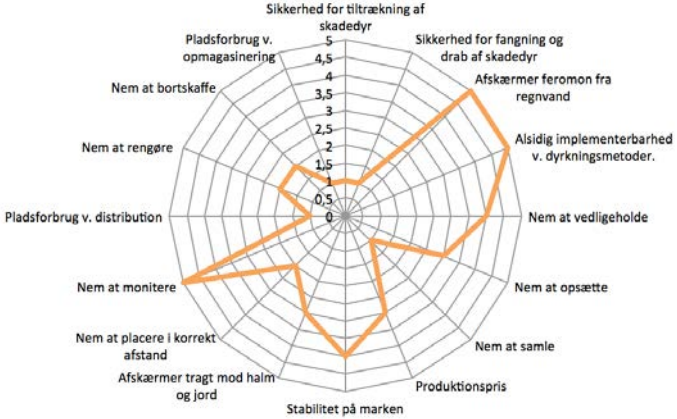
For at kunne vurdere koncepterne, har vi benyttet Weighted Objectives Method. Først vægtede vi de 16 fuktioner, således at summen af vægtningerne er lig med 1. Derefter blev de 6 koncepterne vurderet indbyrdes og tildelt point fra 1 (lavest) til 5 (højest). Nederst er pointene multipliceret med vægtningen summeret og farvemarkeret fra lavest (rød til højest (grøn).

	Vægtning:		Koncept 1 Eco-Tox	Koncept 2 Electro	Koncept 3 Glow Worm	Koncept 4 Harmonikaen	Koncept 5 Insektrusen	Koncept 6 Version 2.0
1 Sikkerhed for tiltrækning af skadedyr	0,091		3 0,272	5 0,453	1 0,091	3 0,272	1 0,091	3 0,272
2 Sikkerhed for fangning og drab af skadedyr	0,091	1	3 0,272	5 0,453	1 0,091	2 0,181	2 0,181	4 0,363
3 Afskærmer feromon fra regnvand	0,091		5 0,453	5 0,453	5 0,453	5 0,453	5 0,453	5 0,453
4 Alsidig implementerbarhed v. dyrkningsmetoder.	0,081	2	4 0,323	2 0,161	5 0,403	1 0,081	5 0,403	2 0,161
5 Nem at vedligeholde	0,071		5 0,353	5 0,353	4 0,283	4 0,283	4 0,283	2 0,141
6 Nem at opsætte	0,071	3	2 0,141	5 0,353	3 0,212	2 0,141	4 0,283	1 0,071
7 Nem at samle	0,071		4 0,283	2 0,141	1 0,071	5 0,353	3 0,212	1 0,071
8 Produktionspris	0,071		3 0,212	1 0,071	3 0,212	2 0,141	5 0,353	4 0,283
9 Stabilitet på marken	0,061	4	3 0,182	5 0,303	4 0,243	2 0,121	4 0,243	5 0,303
10 Afskærmer tragt mod halm og jord	0,051		4 0,203	5 0,253	3 0,152	2 0,101	3 0,152	4 0,203
11 Nem at placere i korrekt afstand	0,051	5	4 0,203	5 0,253	2 0,101	4 0,203	3 0,152	1 0,051
12 Nem at monitere	0,051		1 0,051	1 0,051	5 0,253	2 0,101	4 0,203	3 0,152
13 Pladsforbrug v. distribution	0,051		5 0,253	4 0,203	1 0,051	3 0,152	3 0,152	2 0,101
14 Nem at rengøre	0,041	6	5 0,203	4 0,163	2 0,081	3 0,122	1 0,041	2 0,081
15 Nem at bortskaffe	0,031	7	5 0,153	1 0,031	2 0,061	3 0,092	2 0,061	4 0,123
16 Pladsforbrug v. opmagasinering	0,031		5 0,153	3 0,092	1 0,031	4 0,123	3 0,092	2 0,061
	1,000		3,708	3,786	2,787	2,919	3,353	2,888

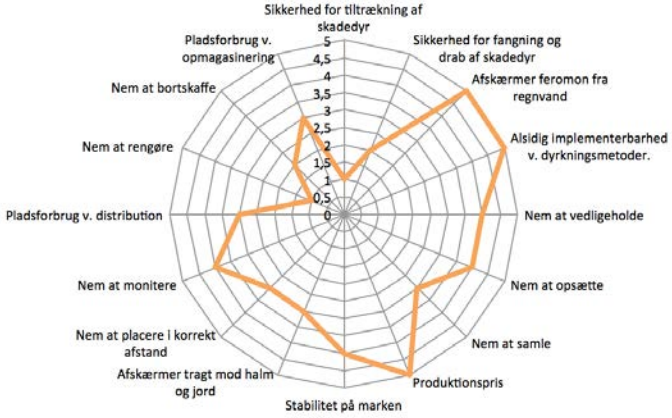
Koncept 1. Eco-Tox



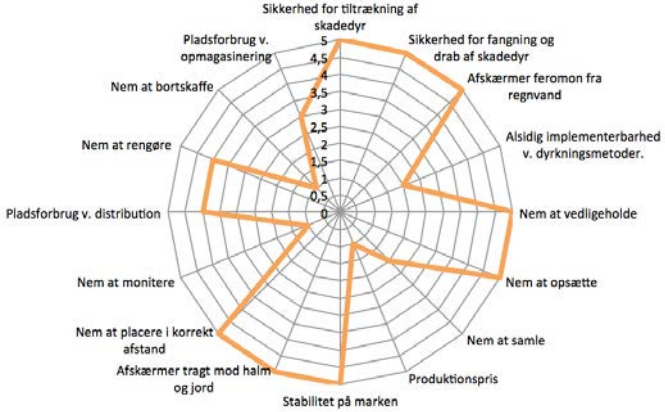
Koncept 3. Glow Worm



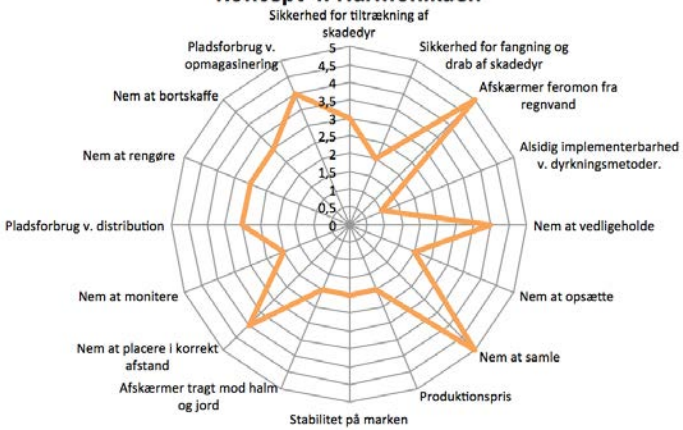
Koncept 5. Insektrusen



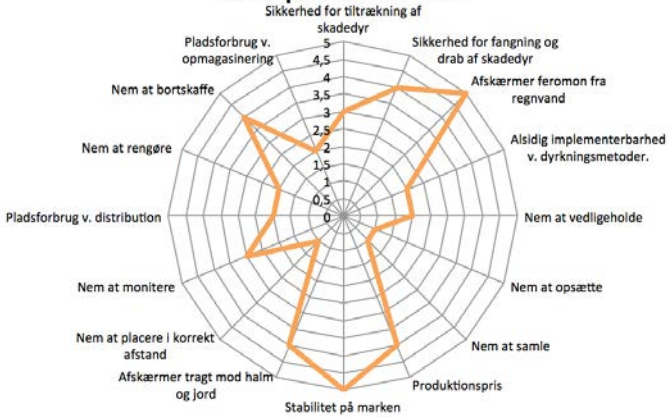
Koncept 2. Electro



Koncept 4. Harmonikaen



Koncept 6. Version 2.0.



Indledningsvise afklaringer (før de har set koncepterne)

- Hvor vigtigt er det at fælden er moniterbar? og hvorfor?

- Hvis du skal placere fælderne 15 meter fra hinanden, hvordan vil du så gøre dette?

Interviewspørgsmål

- Hvilke koncepter er mest egnede og nemmeste at opsætte? (50 fælder pr. ha)

- Hvilke koncepter skal du fokusere mindst på når de står på marken? (ift. vejrforhold, jordbærproduktionens processer og landbrugsmaskinerne)

- Hvilke koncepter er mest egnede til de forskellige dyrkningsmetoder på tværs?

- Baseret på din mavefornemmelse, hvilke 3 koncepter er så de bedste?

Nedenstående skema indeholder en struktureret opstilling af den viden vi indsamlede ved at besøge og fremlægge vores 6 koncepter for bærproducenter og entomologer. Farvekoderne bruges til at...

- ...strukturere udsagn af negativ karakter sagt af mere end en bærroducent.
- ...strukturere udsagn af positiv karakter sagt af mere end en bærroducent.
- ...vise de koncepter som bærproducent og/eller entomolog valgte som bedste.
- ...fremhæve udsagn af generel karakter vi skal være opmærksomme på.

	Ecotox *Note*	**Version 2.0** *Note*	**Insektrusen** *Note*	**Harmonikaen** *Note*	**Electro** *Note*	**Glow Worm** *Note*	*Noter generelt.*
Besøg 1 **Økologisk** **Ventegodtgård**	Vigtigt den holdes billig.	Vil ikke sidde ordentligt fast.	Se på hegnspæle ift. opsætning. Let at placere i rækken. Smart de ikke skal bruge vand. Skal ikke kunne dreje rundt. Svært at styre opsætningen m. fod. Skal +20 cm ned i jorden.	Vigtigt snoren ikke går i radrenseren.	Problematisk at den opsættes m. plantemaskine. Meget vigtigt den ikke bliver for dyr.	Smart m. gennemsigtig beholder.	2 spyd til opsætning af fælde vil sikre mod stød. Spyd skal max have ø10 mm.
Besøg 2 **Økologisk** **Bakkegård**	Ikke muligt sådan lige at lave hullet til opsætning. Den længere tid til opsætning retfærdiggøres pga. inden indsamling, opmagasinering m.m. Smart de intet fylder ved opsætning.	Godt de ikke skal efterfyldes m. vand Konstruktionen skal kunne holde til vridet ved opsætning trods hård jord. Ustabil.	Planterne gror ind i nettet. Besværlig samling m. pasninger delene imellem. Svært at styre opsætning m. fod. Ustabil.	Snoresystemet fungerer ikke. Et plus at den er samlet på forhånd. Ustabil konstruktion. Kan stivheden holdes år efter år? Skal min. 5-7 cm ned i jorden. Fylder intet v. Opsætning.	Vil ikke opsætte den med plantemaskinen. Plus at den bruger solenergi. (Den gode historie) Nødvendigt hvert år at teste om den fungere.	Stabil løsning. Den skal kun ha' et spyd. Godt man kan se ind i beholderen. Lettere at styre opsætningen. Smart opsætning. Klodserne skal tjekkes årligt. Fylder v. Opsætning.	Virkningen er alfa omega.
Besøg 3 **Konventionel** **Hyldetoftegård**	Problematisk at opsætte. Plus den er engangs, da indsamling, rengøring, opmagasinering undgås. Vil ikke bruge vognen v. Opsætning.	Opsætningen vil ikke være mulig nu pga. jordforhold. Jordfygning vil ryge ned i fælden.	Fælden skal være fæstnet og ikke dreje rundt. Spydløsningen til opsætning er god. Godt den kan opsættes m. fod.	Undgå snoren. Ikke sikkert den holder tæt uden bund, pga. markens forandringer. Vil ikke kunne stå selv.	Skal ha' et robut design. Vigtigt prisen holdes nede. Plus den har et spyd.	God afskærmning. Dimensionerne på spydet og værktøjet til opsætning bliver for stort. Hvordan demonteres den, nu den sidder fast i jorden m. spyd. Fleksibelt materiale skal bruges.	

	Ecotox	Version 2.0	Insektrusen	Harmonikaen	Electro	Glow Worm
Michelle Fountain, Professor, Entomologist. Biologisk skadedyrsbekæmpelse	Pyrethrum varer ikke nødvendigvis i så lang tid, så det skal genopfyldes. Pyrethrum er desuden u-økologisk og anden gift vil være juridisk problematiske at anvende..	Med den rette mængde sæbe vil drukne-funktionen forblive intakt. Det engelske marked har flest tunneldyrkninger, så regn-genopfyldning er umuligt. Hun kan lide skrue-monteringen, men der bruges meget tabletops i england, så irrelevant.	Kan lide konceptet - det er et forsøg værd. Kan lide tragt-systemet. Mener ikke den øvre halmafskærmning er nødvendig.	Hvis vingerne er foldede kan det forhindre at insekterne falder ned. Problemer m. overfladestrukturen, jf. teflon og snavs.	Kan lide konceptet, bl.a. for sikkerheden for aflivning Tvivler på konceptets robusthed? Spændingen høj nok? Prisen? Nogle insekter kan mærke elektriske spændinger og ville måske undgå den - det skal testes.. Lygus er ret aktiv om morgenen ml. daggry og middag, så det er vigtigste tidspunkt - relevant ift. Solcellerne.. De har tænkt over elektriske metoder, men har ikke kunnet finde frem til en løsning..	Hun kan lide lukke-mekanismen.. Lygus er større end snudebillen, så lukke-mekanismens størrelse skal overvejes.
Peter Esbjerg, Professor, Entomologist. Biologisk skadedyrsbekæmpelse	Det eneste organiske, holdbare og økologiske giftmiddel han kender er Nim, men det kan virke repellerende. Og de skal spise midlet.. Foreslår vand i stedet for gift.	Automatisk genopfyldning bliver svært at justere. Sidste år havde de tørke i 27 døgn. Andre gange falder der 100 mm på tre timer. Tragten må ikke være transparent.	Ikke behov for 2 tragte, én er nok. Påpeger at de skal kravle ret langt for at komme op i fælden når det er på spyd.	Følsom over for vind, hvis den ikke er presset ned til 5-6 cm. Ingen fare for at insekterne graver sig ned. Der kan måske komme edderkopper i, som spiser de fangede insekter - problematisk hvis de spinder tragtåbningen på. FluOn-belægning, giver øget skridning. Men noget giftigt lort og holder ikke så længe. Tvivler på realiserbarheden. Hellere en stor tragtåbning end en snæver, fordi det mindsker sandsynligheden for at de når at gribe fat og undgå fangning.	Det er for dyrt. Bekymret for at de kan mærke elektriciteten når de kravler. Mange har sanseorganer på fødderne. Konstant strøm?	Transparent beholder er godt, men sprækker er bedre. De kan nok få fat i klodserne med benene. Klodserne skal være meget letvægtige, insekterne vejer 40-100 mg. Ikke behov for lukke-mekanisme, hvis sprækker anvendes

	Glow Worm
Michelle Fountain, Professor, Entomologist. Biologisk skadedyrsbekæmpelse	Lygus flyver hen til fælden, går meget rundt og undersøger fælden og flyver ofte væk (80%), snudebillen kravler oftest.. De har afprøvet en teflon-overflade på vingerne det virkede mod Lygus, men kun i en uge pga. støv ødelægger overfladens funktionalitet. Halm-afskærmning kan hæmme indflyvning/indkravling af skadedyr, som ikke er ønskværdigt - hun mener at man bør undgå halm-afskærmning og til gengæld må brugerne tjekke efter om halm blokerer de andre.. *Hun viste en fælde fra sentomol, hvor insekterne passerer en smal tunnel for at komme ind i beholderen med feromonet.
Peter Esbjerg, Professor, Entomologist. Biologisk skadedyrsbekæmpelse	Sprækker øverst på kanten af tragten, der lukker lys ind i tragten er meget effektive, fordi insekter går mod lys og opad. Foreslår opsætningsaggregater; et pælebor eller en drænspade (godt mod leret jord). Jo stejlere og glattere tragten er på indersiden, des bedre.

Udregningen baserer sig på
x, afstanden mellem fælderne.
h, bærproducentens højde
0, vinklen som indikerer den korrekte afstand til bærproducenten, afhængigt af højden.

> $restart:$

> $x := 15:$

> $h := 1.65$

$$h := 1.65 \quad (1)$$

> $solve\left(\frac{\sin(\theta)}{h} = \frac{\sin(90-\theta)}{x}, \theta\right)$

$$0.1030713324 \quad (2)$$

0.1031 *grader v.* 1.65 *meters højde*

> $restart:$

> $h2 := 1.85$

$$h2 := 1.85 \quad (3)$$

> $\theta := 0.1031$

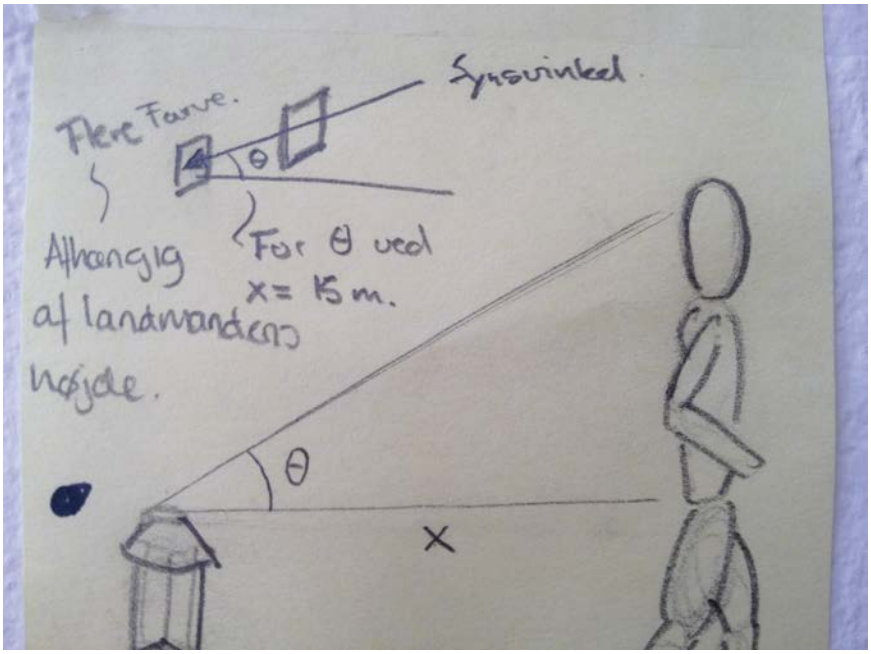
$$\theta := 0.1031 \quad (4)$$

> $solve\left(\frac{\sin(\theta)}{h2} = \frac{\sin(90-\theta)}{x}, x\right)$

$$16.81370427 \quad (5)$$

> $differens = \% - 15$

$$differens = 1.81370427 \quad (6)$$

Altså hvis brugeren er 20 *cm højere placerer han fælden ca.* 1.8 *meter længere væk!*

Dette løses med farvekoder, sat i varierende vinkler alt efter brugerens højde.