Invasive arter

Den påtrængende gyvel

Invasive arter

Hvad er en invasiv art?

En invasiv art er en art, der (oftest) af mennesker er blevet introduceret til et område, hvor den ikke naturligt hører hjemme. For at arten kan defineres som invasiv, skal den etablere sig i det nye område, sprede sig og udkonkurrere de hjemmehørende arter. Herved får den en skadelig effekt på biodiversiteten, men forårsager ofte også skade enten økonomisk, miljømæssigt eller sundhedsskadeligt[1]. Den menneskelige introduktion kan være tilsigtet eller utilsigtet, men uanset hvordan introduktionen er sket, vil det gå ud over de hjemmehørende arter.
Arter der ved egen hjælp flytter eller udvider deres naturlige udbredelsesområde til også at omfatte Danmark, fx grundet klimaforandringer eller genindvandring, er altså pr. definition ikke invasive arter.

Et eksempel på en invasiv art er agatudser i Australien. Tudserne blev indført bevidst til Australien for omkring 70 år siden; de var almindelige i eksempelvis Sydamerika, og blev hentet til landet for at bekæmpe sukkerørsbiller. Desværre spiste tudserne langt fra kun biller, men derimod også små pattedyr. Og da tudsen samtidig er ret giftig, blev den hurtigt et problem for rovdyr, blandt andet hunde og krokodiller. Siden har tudserne vokset sig større og stærkere, men forskere arbejder på at finde en løsning[2]

Figur 1: Agatudsen er en stor tudse, der kan veje op mod 1,5 kg, hvilket er 4 gange så meget som en almindelig skrubtudse. Foto: Wikipedia

Figur 2: Kæmpebjørneklo
Foto: Linda Kjær-Thomsen

Et andet eksempel er kæmpebjørneklo, som er vidt udbredt i Danmark. Planten blev oprindelig dyrket som haveplante (lever naturligt i Kaukasus), men har nu bredt sig og vokser vildt langs veje og vandløb, i krat og lysåbne skove, i moser, på ugræssede enge osv. Den bliver oftest 2-3 meter høj, men kan blive helt op til 4-5 meter.

[1] https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/hvad-er-invasive-arter/

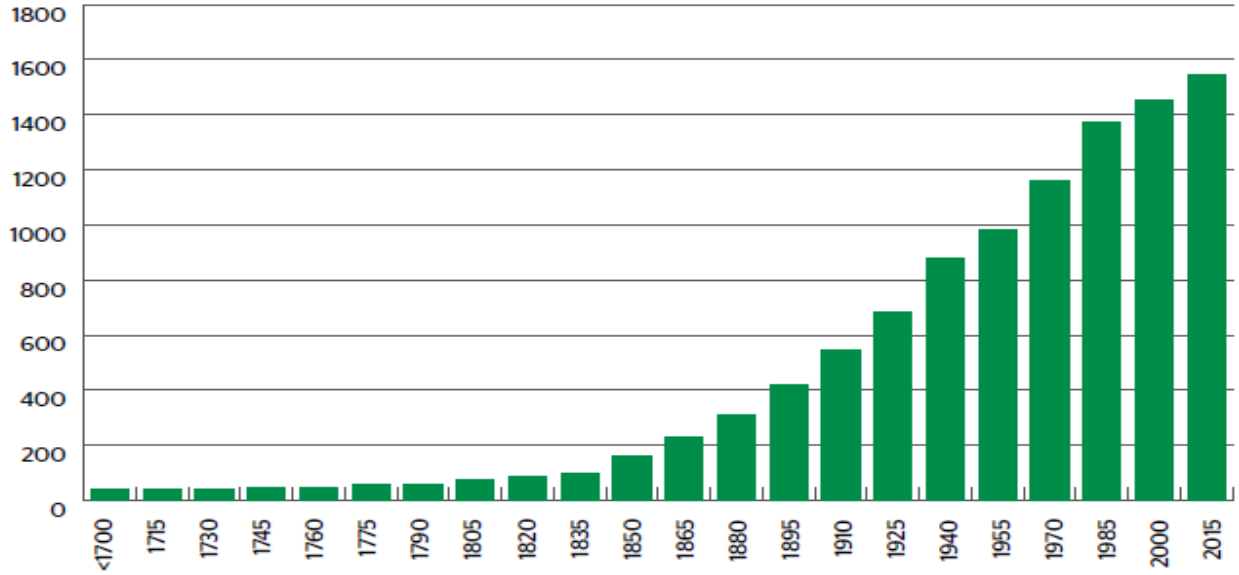
[2] https://ing.dk/artikel/australske-forskere-derfor-er-vi-invaderet-af-krokodilledraebende-kaempetudser-113121

Kæmpebjørneklo er giftig idet dens saft indeholder stoffet furokumarin, der øger hudens følsomhed over for uv-lys, hvorved man meget let pådrager sig soleksem efter berørings-kontakt med planten.

Kæmpebjørneklo er således vores værste landskabsukrudt, og bekæmpelse er påbudt ved lov.[3]

Spredningen af invasive arter er en stor trussel mod økosystemer og biodiversitet på verdensplan. Den øgede handel og transport af varer, der hænger sammen med den intensiverede globalisering, forhøjer risikoen markant for, at organismer flyttes til nye levesteder langt fra deres naturlige habitat. Hvis organismerne er i stand til at forplante sig det nye sted og etablere en stabil population kan det udvikle sig katastrofalt. Et ellers sundt økosystem, der er bygget op over millioner af år, og hvor samspil mellem de oprindelige dyr og planter er i balance, kan på kort tid nedbrydes uden mulighed for nogensinde at kunne reetableres. Invasive arter har ofte kun få eller ingen fjender, og de presser derfor hjemmehørende arter væk.

I Danmark er der gennem de sidste 300 år registreret ca. 2500 ikke hjemmehørende arter, hvoraf kun ca. 5% vurderes at være invasive. Af de ikke hjemmehørende arter udgør planter størstedelen, og som det ses på figur 3 sker der en fortsat stigning i antallet af nye arter.



Figur 3 viser det akkumulerede antal af ikke-hjemmehørende arter, der er blevet registreret i Danmark gennem de sidste 300 år. På figuren har man kun medregnet de arter, hvor man kender årstal for første fund i naturen, derfor er det nyeste tal lavere end de ca. 2500 registrerede arter, der blev nævnt før.
Fra miljøstyrelsens handlingsplan mod invasive arter[4]

[3] https://www.fugleognatur.dk/artsbeskrivelse.asp?ArtsID=4037

[4] http://mst.dk/media/143350/handlingsplan_invasive-arter_juni17.pdf

De invasive arter, der typisk klarer sig bedst her hos os, kommer fra egne i verden, hvor de klimatiske forhold ligner Danmarks. Det vurderes, at der er ca. 130 invasive arter i Danmark, det er altså - som nævnt før - heldigvis kun ca. 5 % af de ikke hjemmehørende arter der optræder invasivt. De invasive arter kan have store konsekvenser for samfundsøkonomien, og skønnes at koste samfundet knap en milliard kroner hvert år - og det er uden medregning af negativ påvirkning af biodiversiteten, da den er svær at værdisætte. Invasive arter kan lave stor skade på infrastruktur og bygninger, påvirke fiskeopdræt og akvakultur samt forringe områder, der er meget afhængige af turisme med store økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser som følge. Ydermere kan en invasiv art vise sig at være sundhedsskadelig for dyr og mennesker, hvilket vil medføre øgede udgifter og ressourcer til behandling og bekæmpelse.
I Danmark introduceres invasive arter bl.a. gennem havebrug, skovbrug, ballastvand, sedimenter og akvakultur.

Undersøgelse af invasive arter

Alt efter, hvilke invasive arter, der er tale om, undersøges deres udbredelse på forskellige vis. På SDU overvåges udbredelsen af gyvel eksempelvis ved brug af droner og GIS - samt manuel dataopsamling, men dette er meget tidskrævende. Derfor bruges der i stadigt højere grad droner.
Som nævnt tidligere, er de fleste invasive arter planter, og der findes forskellige midler til bekæmpelse af disse, eksempelvis afgræsning, manuel bortskæring og brug af herbicider (plante-gift).
Fælles for al bekæmpelse gælder der, at

- Jo tidligere planterne detekteres (opdages) og bekæmpelsen startes op, jo mere effektiv vil bekæmpelsen være.
- ”Kend din fjende”. Jo mere viden, man har om den invasive art, jo mere målrettet og effektivt kan man bekæmpe den.

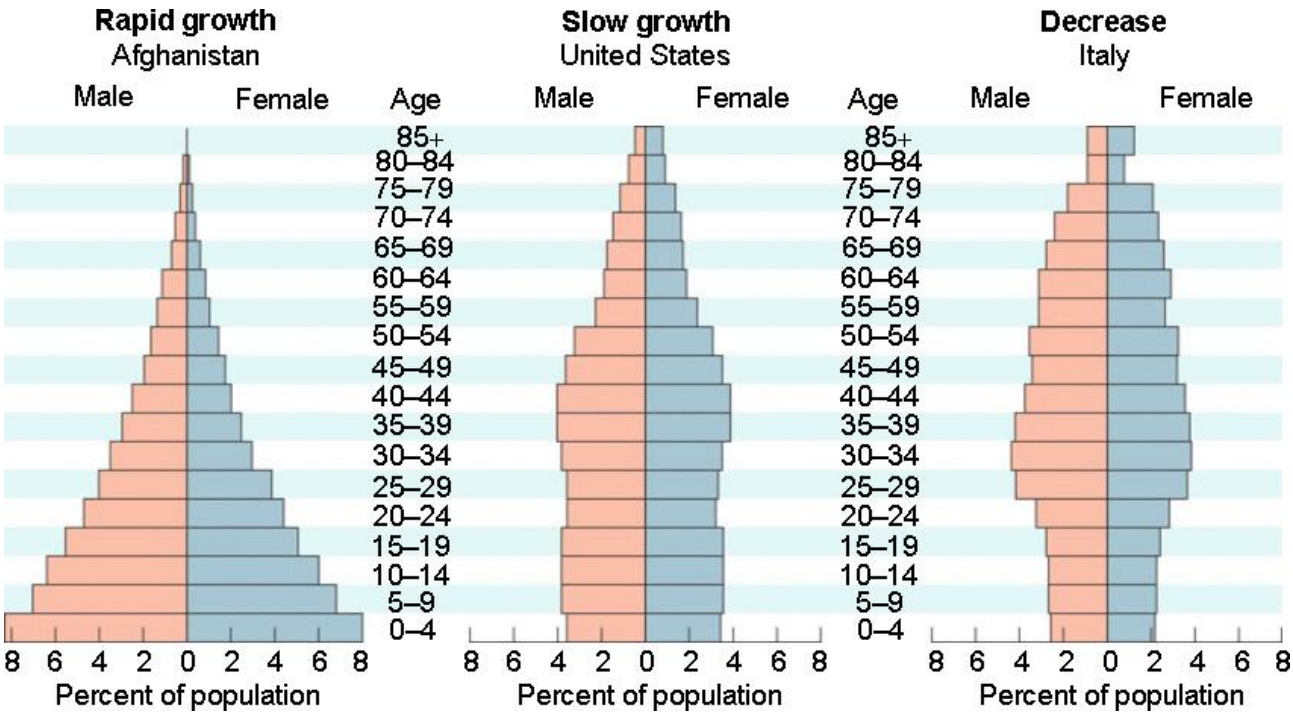
Den viden, der her omtales, er blandt andet hvordan populationerne af de invasive arter fungerer

- Populationsstruktur (størrelse- og aldersfordeling) A
- Udbredelse/fordeling B
- Vækst C
- Hvordan og hvilke individer, der overlever/dør C
- Hvordan reproduktionen sker C

Alle disse parametre skal undersøges, for at bekæmpelsen bliver så effektiv som muligt. Og det er her, øvelsen beskrevet sidst i kompendiet, kommer ind i billedet.

A: Populationsstruktur

Strukturen i en population afbildes ofte i populationspyramider[5], og de forskellige typer pyramider angiver populationssammensætningen og dermed væksten.
En kegleformet pyramide angiver således, at populationen er domineret af unge individer og vokser hurtigt, hvorimod en pyramide, der er smal i bunden, viser en population i tilbagegang.

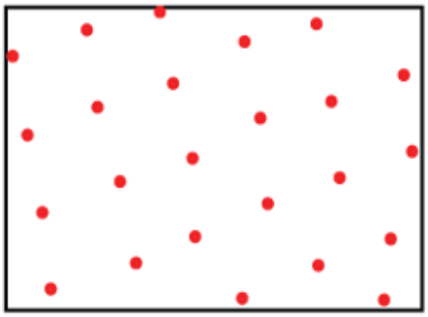


Figur 4: Populationspyramider viser hvordan individerne i en given population er fordelt på forskellige alderstrin
Illustration: colourbox

[5] Er der tale om mennesker, kaldes populationerne for befolkningsgrupper/befolkninger, og pyramiderne for befolkningspyramider

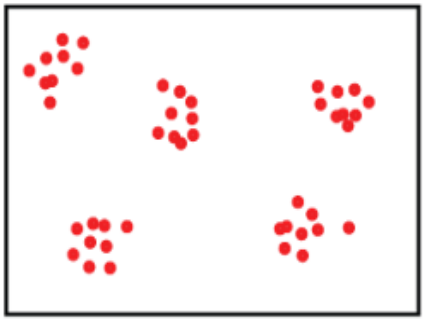
B: Fordeling/udbredelse

Fordelingen af individer i et givent område kan se meget forskellig ud, hvilket er illustreret herunder:



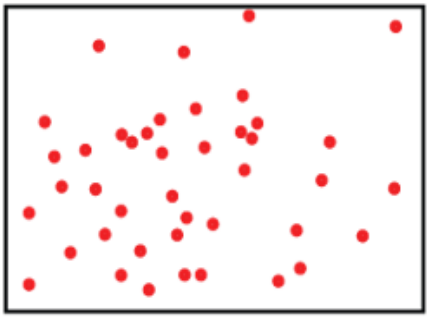
<u>Ensartet fordeling</u>

- Konkurrence mellem individerne
- Hvis individer kommer for tæt på hinanden, vil der opstå konkurrence, og den ene vil flytte sig (gælder kun for dyr) eller dø



<u>Grupperet/sammenklumpet fordeling</u>

- Der er ikke særlig meget konkurrence mellem individerne inden for en gruppe
- Individerne er oftest holdt sammen af familiebånd; forældre-afkom, tanter mm.
- Ressourcerne er sammenklumpede, frem for jævnt fordelt over området



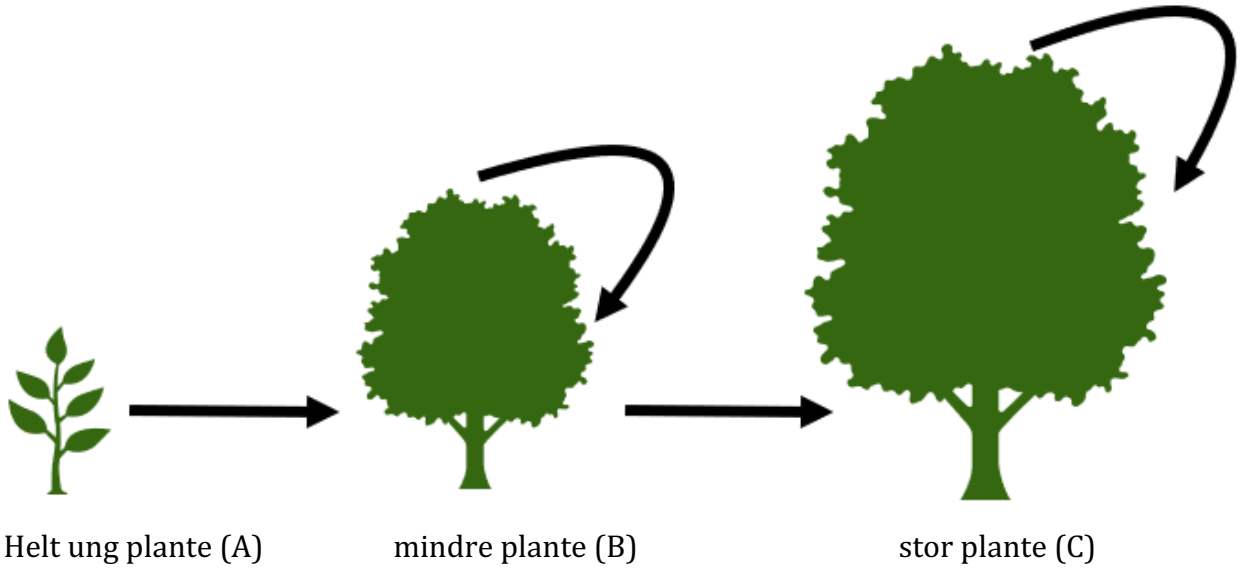
<u>Tilfældig fordeling</u>

- Tilfældig udbredelse af frø, eksempelvis pga. vind og myrer

Figur 5: Forskellige former for fordeling af individer i et område

C: Vækst, overlevelse og reproduktion

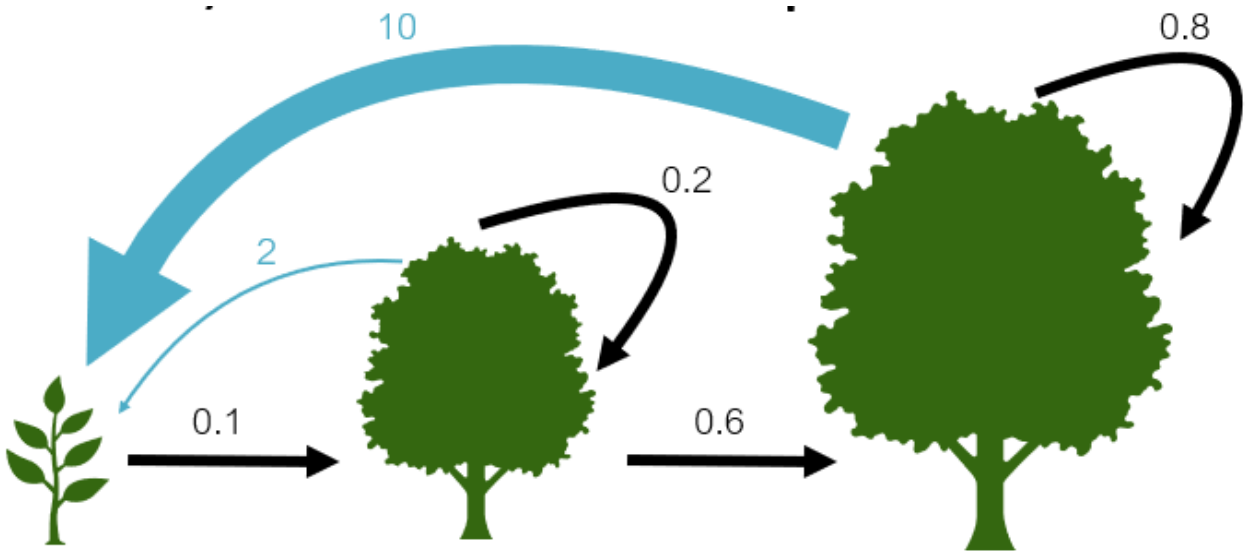
I det følgende gennemgås livscyklen for en plante. Tilsvarende diagrammer gælder for alle typer individer.



Figur 6: Livscyklen for en plante (I)
Lige pile angiver overgang fra et stadie til et andet, mens runde pile symboliserer, at planten bliver i samme stadie/samme kategori flere år i stræk
Illustration: Owen Jones, SDU

En helt ung plante (A) vokser op og bliver til en mindre plante (B). Den mindre plante bliver ved med at være en mindre plante et stykke tid, men på et tidspunkt vil mindre planter vokse sig til større planter (C). Store planter vil forblive store planter

Ud over plantens vækst, er reproduktionen også vigtig. I den følgende figur er der sat værdier på, og en samlet oversigt ses i tabel 1



Helt ung plante (A) mindre plante (B) stor plante (C)

Figur 7: Livscyklen for en plante (II).
De blå pile er produktionen af afkom. Jo yngre planten er, jo mindre afkom producerer den. De blå tal er det gennemsnitlige antal afkom pr år, mens de sorte tal er chancerne for, at individerne tager de pågældende trin.
Illustration: Owen Jones, SDU

	Fra A	Fra B	Fra C
Til A	0	2	10
Til B	0,1	0,2	0
Til C	0	0,6	0,8

Tabel 1: Matrix-populationsmodel, der viser overgangsfrekvenser fra en stadie til et andet i en plantes livscyklus

Af figur 7 eller tabel 1 ses det, at sandsynligheden for at en helt ung plante bliver til en helt ung plante (fra A til A) er lig 0, da ingen planter bliver på spire-stadiet, mens sandsynligheden for at en helt ung plante vokser op til en mindre plante er 10 %.

En model som den ovenstående kaldes en matrix-populationsmodel, og den kan bruges til at forudsige fremtidige populationsstørrelser/strukturer, vækstrate mm.

Målet er at forhindre udbredelsen af en invasiv art, og spørgsmålet er, på hvilket trin i livscyklen, man skal sætte ind - hvilke af pilene i figuren skal man prøve at bremse? Ofte vil det være for dyrt eller tidskrævende at sætte ind alle steder, derfor skal forskningen hjælpe med til at fokusere indgrebet derhen, hvor det giver bedst effekt. Elevernes opgave i dette forløb er at samle data, der kan være med til at sætte tal på pilene for gyvels vedkommende, og derved være med til at kvalificere bekæmpelsen.

I klassen:

Gruppeopgave:

Klassen inddeles i grupper, der hver skal arbejde med en invasiv art, eksempelvis:
1. Kæmpe-bjørneklo, 2. Rynket rose (hybenrose), 3. Amerikansk ribbegople, 4. Brun rotte, 5. Stillehavsøsters, 6. Asiatisk citrustræbuk eller 7. Sortmundet kutling

Andre eksempler kan ses her:
https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/de-invasive-arter/

Hver gruppe forbereder og gennemfører ca. 5 min fremlæggelser for klassen. I skal diskutere følgende spørgsmål i grupperne:

- Hvordan påvirker arten det økosystem den er i, herunder påvirkning af hjemmehørende arter?
- Hvordan spredes arten?
- Har arten økonomiske konsekvenser for Danmark, og i så fald hvilke?
- Har arten helbredseffekter, og i så fald hvilke?
- Hvordan kan man bekæmpe den?

Det meste information til opgaven kan findes her, og ellers skal I søge yderligere materiale på nettet
http://mst.dk/media/143350/handlingsplan_invasive-arter_juni17.pdf

https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/de-invasive-arter/

Den påtrængende Gyvel

Cytisus scoparius

Dansk eller invasiv? Der er delte meninger om den grønne busk med gule blomster, der har været i Danmark i flere tusinde år. De oprindelige danske gyvelformer har relativ lav vækst og kun ringe tilbøjelighed til at danne krat, mens andre gyvelformer, der er kommet til senere, bliver noget større og ofte findes i massive kratbevoksninger. I dag er det svært at skelne mellem forskellige gyvel-former, fordi der oftest er tale om hybrider.

Figur 8: Illustration af gyvel
Fra wikipedia

Da gyvel har været i landet i så mange år, kan der argumenteres for, at den ikke er en invasiv art, men uanset denne diskussion spreder gyvel sig aggressivt i nogle områder og spredningen har gennem de seneste år skabt bekymring. Mange biologer mener, der skal være plads til gyvel i den danske natur, bl.a. fordi den spiller en vigtig rolle for bestøvende insekter. Endnu er der ikke en fuldstændig redegørelse for gyvlens indvandringshistorie og naturlige udbredelse, og spørgsmålet er, om den er indført af mennesker eller selv er indvandret til landet, og om den er en naturtrussel, der skal bekæmpes?

Gyvel er en kvælstoffikserende plante[6] der tilhører ærteblomstfamilien. Planten vokser i form af en kvastlignende busk, der bliver 50-300 cm høj.

De øvre blade er enkle, mens de nedre er 3-fingrede med småblade. Frøene ligger i en bælg og spredes ved, at de ved modenhed slynges ud (ballistisk frøspredning). En effektiv metode, der sammen med spredning ved hjælp af dyr (især myrer) gør, at frøene kan komme vidt omkring. Gyvel kan ligeledes formeres ved vegetative skud fra jordstængel og rodsystemer[7]

Planten er lyskrævende og vokser især i lyngbakker, sure overdrev og andre tørre, næringsfattige jorder, hvor den kan danne et tæt krat. Gyvel er almindelig i Danmark, men flere steder udgør den en trussel mod de meget mindre nøglearter, hvilket har givet den øgenavnet "landskabs ukrudt".

[6] Som andre planter i ærteblomstfamilien har gyvel rodknolde, i hvilke der findes kvælstoffixerende bakterier; bakterier, der kan optage N^2 fra luften. Gyvel er således ikke afhængig af nitrogen i plantetilgængelige former, såsom NH_4^+ eller NO_3^-

[7] https://www.fugleognatur.dk/artsbeskrivelse.asp?ArtsID=4295

Planten er meget rigt blomstrende, og danner blomster når den er 2-5 år gammel; levetiden er ca. 20 år. Dens størrelse giver den god mulighed for at udskygge andre planter. En mulig grund til, at gyvel ikke volder problemer alle steder, kan hænge sammen med genetisk variation. Arter kan ændre sig gennem mutationer i individers DNA-materiale, hvor mutationer enten kan være fordelagtige, uhensigtsmæssige eller neutrale for individet. Når mutationerne er fordelagtige for individet, kan de være uhensigtsmæssige for individets omgivelser. En undersøgelse af gyvel repræsenteret i forskellige lokaliteter i Danmark viste, at der findes to genpuljer, hvor den ene genpulje kan tilskrives at være en invasiv version af gyvel, da individerne i denne genpulje bærer alleler, der almindeligvis forekommer i populationer, som udviser en invasiv adfærd[8]. Det er uvist, hvor længe den invasive genotype har eksisteret i Danmark, men den er hyppigt forekommende i hele Danmark og dele af det øvrige Norden, hvorimod den formentligt ikke invasive genotype kun er udbredt i Vestjylland.

Figur 9: Billeder af helt ung gyvel, gyvel i blomst og gyvel med tomme bælge efter frøspredning. Billederne er taget i Svanninge Bakker

De seneste 10-20 år er gyvel blevet mere fremtrædende og har bredt sig. De mest oplagte årsager til fremgangen i gyvel populationen er den markante mildning i det danske vintervejr, der har reduceret dødeligheden for gyvel og dermed også har øget mængden af producerede frø. Færre harer og mindre husdyrgræsning er andre årsager til, at gyvelen trives, hvor den tidligere blev bidt ned.

I Danmark laver man flere steder en bekæmpelsesindsats, hvor antallet af individer holdes nede og spredning begrænses. Planten kan være svær at bekæmpe pga. den store frøproduktion og frøenes lange levetid; de kan ligge i jorden i mange år i en såkaldt frøbank. Desuden er afskæring af den grønne, overjordiske del af planterne ofte ikke nok til at fjerne dem, da de kan skyde op igen og som tidligere nævnt formere sig vegetativt. Måske man ligefrem fremmer denne formeringsform ved en afskæring/høst?
Generelt betragtes afgræsning af naturarealer som en effektiv metode i forbindelse med genetablering og opretholdelse af biodiversitet, fordi kvæg, får og geder er gode til at holde store planter nede, så arealet bevares lysåbent. Men græsning alene kan ikke bekæmpe

[8] Kjaer et al. 2013. The Scotch broom

allerede etablerede gyvel krat; her benyttes gerne en kombination med mekaniske bekæmpelser i form af høst, efterfulgt af græsning af de nye skud, der herefter skyder frem[9].

Svanninge Bakker og Svanninge Bjerge

Svanninge Bakker og Svanninge Bjerge er en del af den højderyg, der strækker sig fra Jordløse på Vestfyn ned mod Svendborg på Sydfyn.
Området kaldes samlet "De Sydfynske Alper" og er både geologisk og biologisk meget interessant.
Vest for hovedvejen fra Odense mod Faaborg ligger Svanninge Bakker, der drives af Naturstyrelsen. Øst for hovedvejen ligger Svanninge Bjerge, der tilhører Bikubenfonden.

Gyvel i Svanninge Bakker[10]

Gyvel har igennem de sidste mange år været en udfordring i Svanninge Bakker. I fredningen af 1953 af Svanninge Bakker foreslår Danmarks Naturfredningsforening "[…] rydning af […] uønsket bevoksning med kræge, røn og lignende samt eventuel gyvel […]."
Den nuværende praksis med at skære gyvel begyndte i 1990'erne.

Billederne på næste side er alle taget i Svanninge Bakker, og viser hvordan gyvelen breder sig i store krat, der holder stort set al anden vegetation væk. Den bortskæres derfor mekanisk, hvilket kan gå ret hårdt ud over jorden, hvis afskæringen finder sted meget tæt på jordoverfladen. Men uden afskæringen, ville der ikke være de brede, åbne stier[11], og området ville gro til i gyvelkrat. Der afskæres hvert år, men ikke de samme steder; der kan således godt 2-3 år mellem skæring af et bestemt område.

Afskæring og fjernelse af de afskårne planter kombineres med afgræsning

Af hensyn til områdets mange andre arter, finder afskæringen af gyvel sted om vinteren. Her er langt de fleste planter afblomstrede, padder har fundet overvintringssted, og jordrugende fugle har forladt reden. Men ud fra et plantefysiologisk synspunkt ville det sandsynligvis være mest optimalt at skære i sommerperioden; her har gyvel og andre planter meget næring lagret i de grønne plantedele (til vækst og frødannelse), og fjernelse af disse ved afskæring stresser planterne. I vinterhalvåret trækkes meget af næringen i de overjordiske plantedele ned i rødderne, hvor det lagres til forårsvækst, så afskæring på dette tidspunkt har knap så stor effekt. Alligevel vælger man altså at skære om vinteren af hensyn til de mange andre arter i området, hvoraf flere er sjældne.

[9] https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/naturpleje/naturplejeportalen/pleje-af-arter/saerlige-problemarter-i-naturplejen/forsoeg-med-geder-til-bekaempelse-af-gyvel/
[10] Al informationen om gyvel og fjernelse heraf i Svanninge Bakker er givet af Kasper Skjærlund, biolog ved Naturstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet
[11] De grønne stier er bunden af gamle smeltevandsfloder

Som tidligere skrevet (og som det kan ses på billederne), kan skæringen gå ret hårdt ud over plantevæksten i området. De plantearter, der tåler forstyrrelse, koloniserer hurtigt den slåede flade, mens de mere følsomme arter tager længere tid. Naturstyrelsen har ikke konkrete tal på, hvor lang tid det tager for de forskellige arter at genindvandre efter afskæring, men den nationale overvågning, der foregår i Svanninge Bakker, bevidner, at overdrevsarealet i Svanninge Bakker er voksende

På spørgsmålet om, hvorvidt der var diskussion om rigtigheden i at skære/fjerne gyvel fra Svanninge Bakker, dengang man begyndte på det i 90-erne, svarer Kasper Skjærlund:

" Der blev og bliver stadig diskuteret, hvordan vi håndterer gyvel. Der er mange løsningsforslag, men lige nu arbejder vi med en kombination af slåning/skæring og græsning. Løsningen skal helst være effektiv og vedvarende.
I forhold til hvorvidt gyvel er hjemmehørende, angiver Miljøstyrelsen på deres hjemmeside, at den er hjemmehørende, men at der også er indført herkomster fra Sydeuropa. Ud fra størrelse/vækstkraft vurderer vi, at den Gyvel vi har i Svanninge Bakker er en sydeuropæisk herkomst. De hjemmehørende former er oftest lave vækster, der sjældent danner sammenhængende krat."[12]

Det ses på billederne, at den gyvel, der findes i Svanninge bakker, ikke er lave vækster, og der i høj grad dannes sammenhængende krat

[12] Se side 10-11.

Figur 10: Billeder af gyvel i Svanninge Bakker

Figur 11: Billeder af gyvel i Svanninge Bakker

Gyvel i Svanninge Bjerge

I Svanninge Bjerge forsøger man også at holde gyvel bestanden nede.

Bikubenfonden overtog Svanninge Bjerge i 2005[13], og i 2007 valgte de at bringe den walisiske kvægrace Black Welsh til Svanninge Bjerge. Kvæget har flere funktioner, og en meget vigtig del er, at de bidrager til naturplejen ved at afgræsse områderne, så sollyset når helt ned til jordoverfladen. Det er en meget robust og nøjsom kvægrace, som kan leve ude året rundt. Tessa Buchwald, der er leder af området, skriver:

"Som det er nu – og har været fra vi overtog området i 2005, bliver gyvlen skåret ned inden blomstring hvert år på overdrevet omkring Lerbjerg. Det er valgt ud fra en betragtning om, at vi formidler den landskabelige værdi af området. Denne forsvinder, hvis området gror til (i gyvel, birk mv.).
Vi drøfter løbende alternativer, og har forskellige prøvefelter, som SDU laver forsøg på.[14]
Fra starten af 2019 indførte vi et nyt græsningsregime, hvor der græsses hele året uden tilskudsfodring i hele Svanninge Bjerge. Vi er spændte på, om det kan påvirke bl.a. gyvlen, så vi på sigt ikke behøver skære den tilbage årligt.

Generelt er vores forvaltning ikke statisk, hvilket betyder at den løbende ændres/tilpasses, som eksempelvis nu med overgangen til et andet græsningsregime.

Grundprincippet i forvaltningen er mindst mulig indgriben under hensyntagen til vores formål:

- *Natur til et godt liv*
- *Fremme biodiversiteten*
- *Formidle oplevelsesværdien af naturen og landskabet*

Ønskes yderligere information, henvises til hjemmesiden[15]"

[13] For mere information om Svanninge Bjerge henvises til hjemmesiden https://www.bikubenfonden.dk/svanninge-bjerge
Området ledes af biolog og projektleder Tessa Buchwald, tvb@bikubenfonden.dk
[14] Det er i disse områder, I kan hjælpe med forskningen ved optælling, opmåling mv
[15] https://www.bikubenfonden.dk/svanninge-bjerge

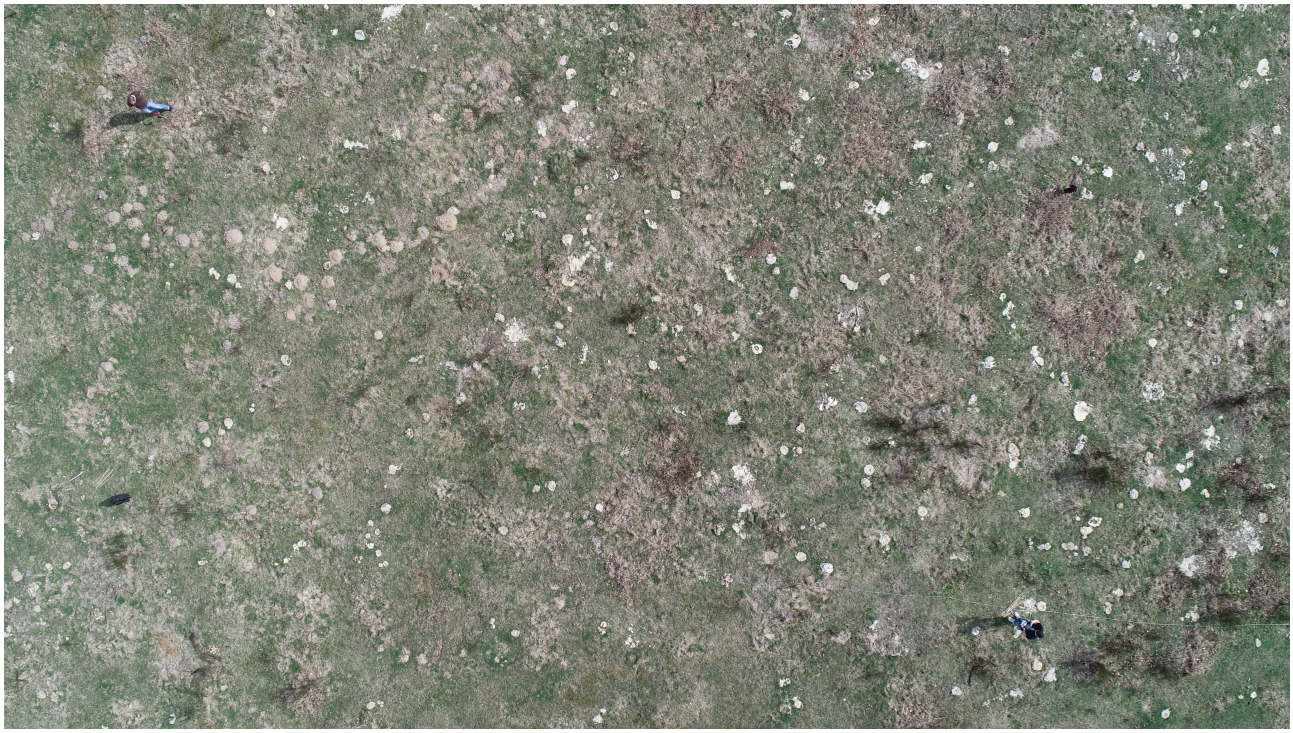
Opgaven i felten:

Som introduceret ovenfor, er det vigtigt for bekæmpelsen af invasive arter, at man kender til populationsstrukturen og -dynamikken. SDU her derfor nogle prøvefelter i Svanninge Bjerge, hvor gyvel ikke klippes ned på samme vis som andre steder (frøkapsler fjernes dog inden fuld modenhed, så frøene ikke spredes). Planterne her bliver fulgt nøje af forskere, og jeres arbejde skal bidrage til denne forskning.

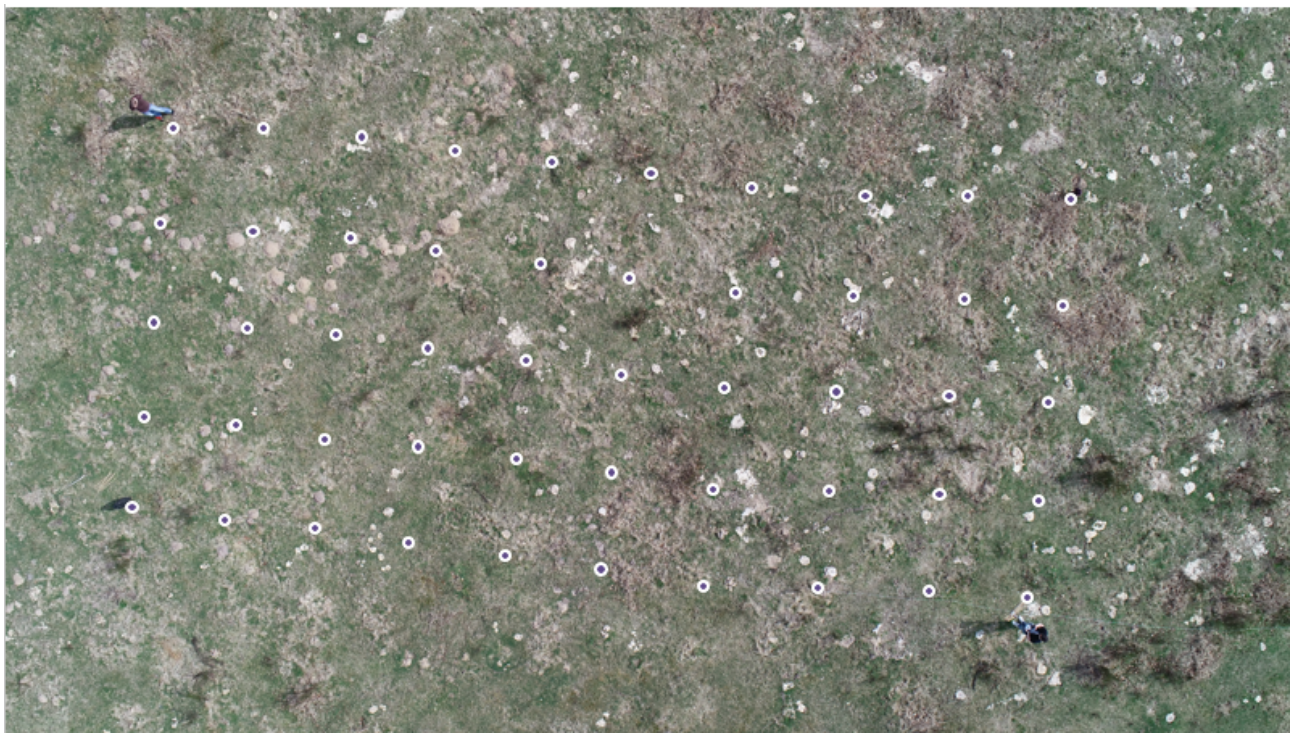
Følgende billeder er alle taget af Johan Dahlgren og Owen Jones, SDU. Billederne fra prøvefeltet er taget med drone, og her ses dronens begrænsninger; man kan se en del af gyvelplanterne (de mørke plamager på billederne), men langt fra alle: hvis de er små (nye skud eller har været klippet tilbage) kan de ikke ses, og billederne kan ikke sige noget om højden af planterne eller tykkelsen af planternes stængler. Dette kræver en manuel dataopsamling

Figur 12: Gyvel i prøvefeltet

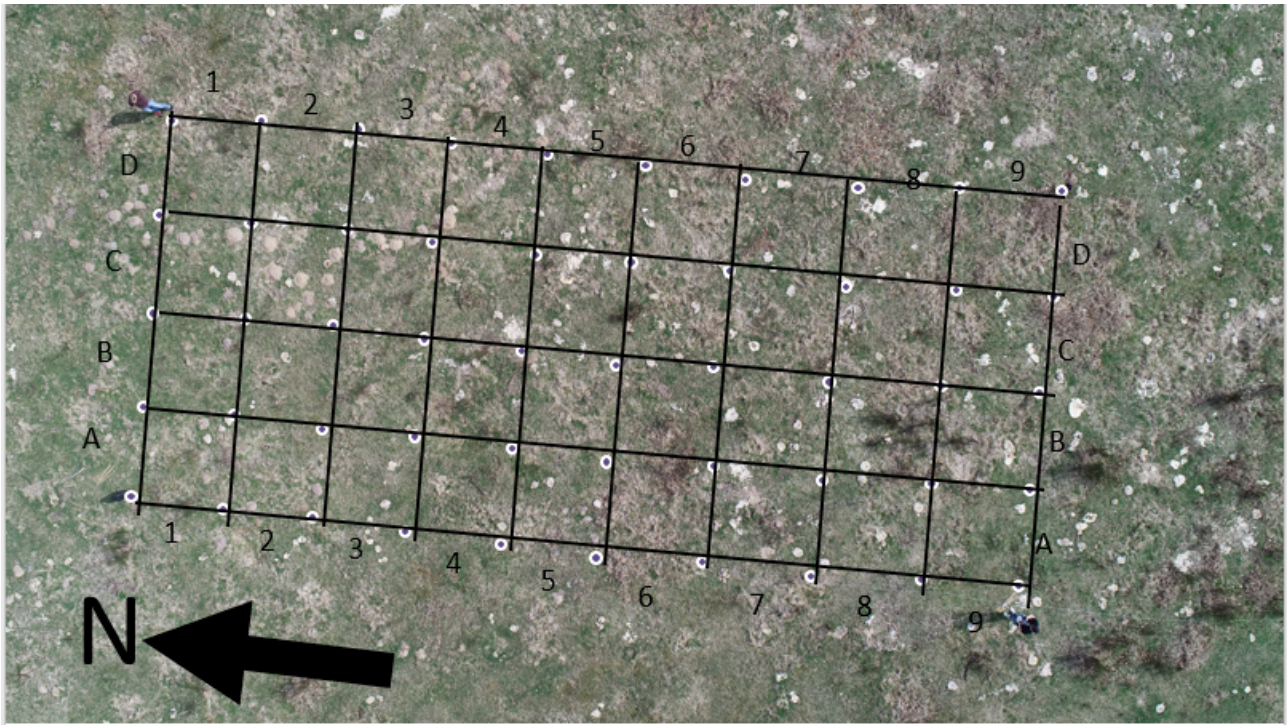
Eleverne skal undersøge fordelingen og densiteten af gyvel planter i prøvefeltet, der deles op i 36 mindre felter, hver på 3 x 3 meter.



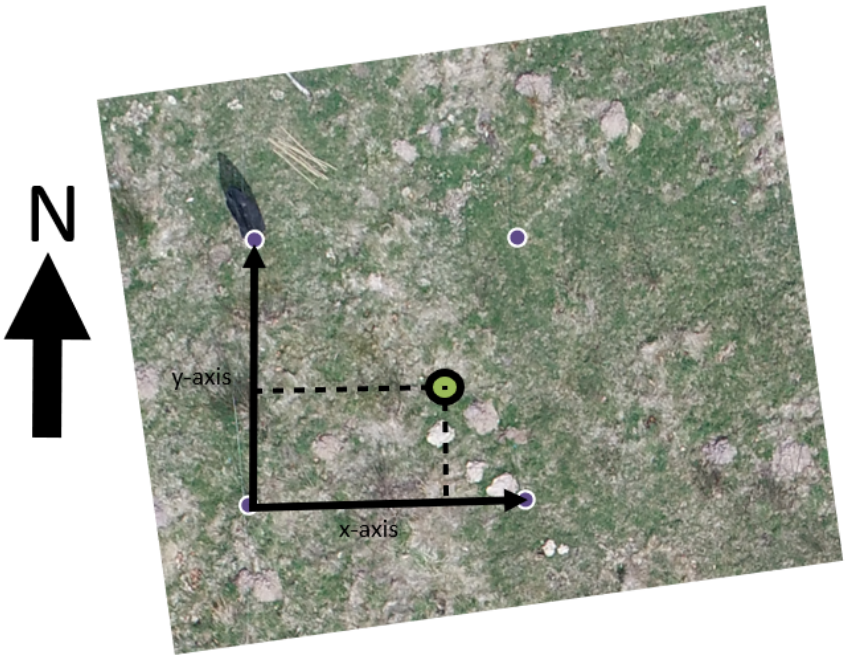
Figur 13: Dronebillede af prøvefeltet. Johan og Owen ses i hver sit hjørne af feltet



Figur 14: Dronebillede med indlagte koordinatpunkter



Figur 15: Dronebillede med indlagte koordinatsystem og kompasretning



*Figur 16: Illustration af aksernes retning i et lille prøvefelt på 3*3 meter*

Hver gruppe får nogle felter, de er ansvarlige for, og inden for deres felter skal de måle og notere planternes X- og Y-koordinater, samt højde af planterne og diameter af stammerne.

- Placeringen af planterne måles med målebånd. Det er vigtigt at være præcis i sin måling; at man tager udgangspunkt der, hvor stammen kommer op af jorden (den kan godt ligge vandret det første stykke, førend den vokser opad), og at man lægger sit målebånd præcist parallelt med akserne (svarende til de stiplede linjer på figur 16)
- Højden måles ligeledes med målebånd. Her er det vigtigt, at man strækker planten ud, så man får den samlede/totale højde.
- Diameteren af stammen måles med en skydelære, lige hvor stammen kommer op af jorden

Resultaterne indføres i nedenstående skema og afleveres til den ansvarlige fra SDU, der ligger tallene ind i GIS[16]

Figur 17. Illustration af, hvordan man måler højden af planterne, og hvor stammen kommer op fra jorden

[16] Geografiske Informations-Systemer

Prøvefelt (bogstav-tal)	Plante nr.	x	y	Diameter (cm)	Højde (cm)	Status (noter hvis planten er død)

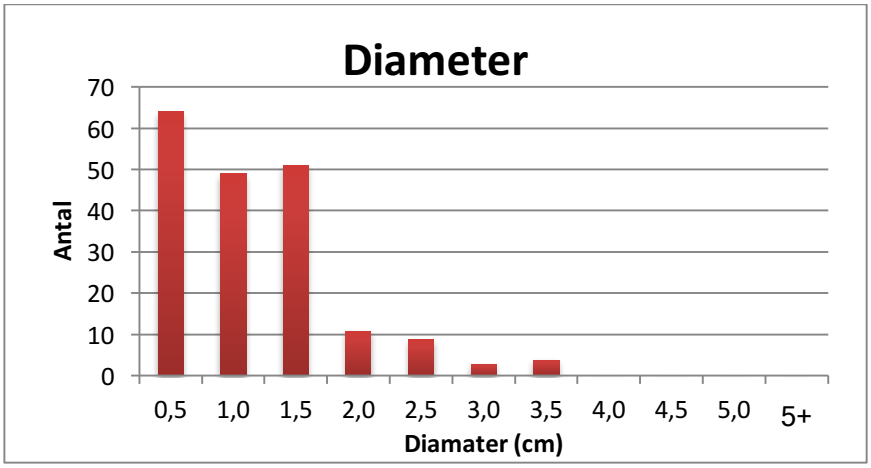
Opmærksomhedspunkter og fejlkilder/usikkerheder:

- Unge planter formerer sig ikke så meget
- Aflæsning af skydelære (hvor måler man og selve aflæsningen)
- Det kan nogle gange være svært at afgøre, om der er en eller to planter
- Højdemålingen kan være usikker, da en del planter ligger ned, hvilket ses på (diameter, højde)-grafen herunder. Den lineære regression bliver derfor ikke så pæn
- Vigtigt at få noteret feltets ID korrekt
- Årstiden for undersøgelsen

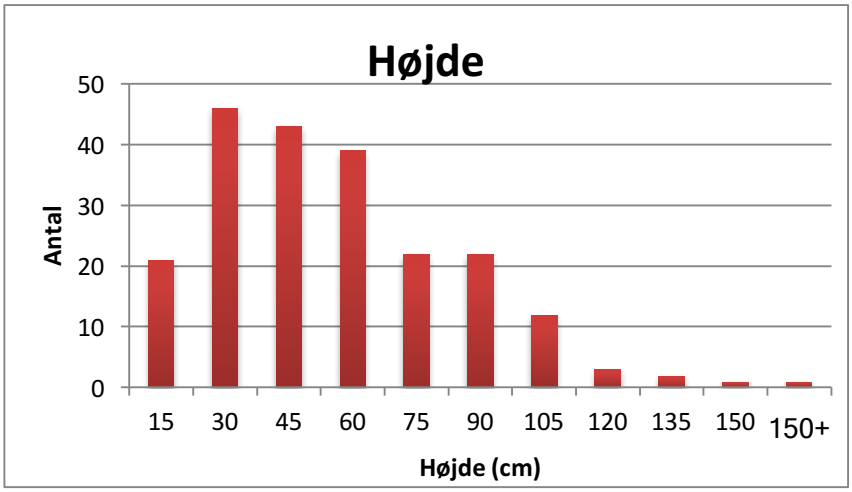
Diskussionsspørgsmål

- Både højde og diameter siger noget om planternes alder. Hvorfor er det en god ide at måle begge dele?
- Hvad er der af faldgruber ved denne type undersøgelser?
- Hvad viser de tre figurer på næste side (figur 18-20)? Hvorfor er korrelationen mellem højde og diameter på den sidste figur ikke så pæn?
- Hvordan kan det være, der ikke er overensstemmelse med de tre klassers resultater, vist på figur 22?
  Hvad kan der gøres for at optimere undersøgelsen?
  Hvad er problemet ved en undersøgelse som denne, hvor resultaterne bliver så forskellige (de andre gruppers diameter- og højde-kurver er også ret forskellige fra dem vist i figur 18 og 19)?

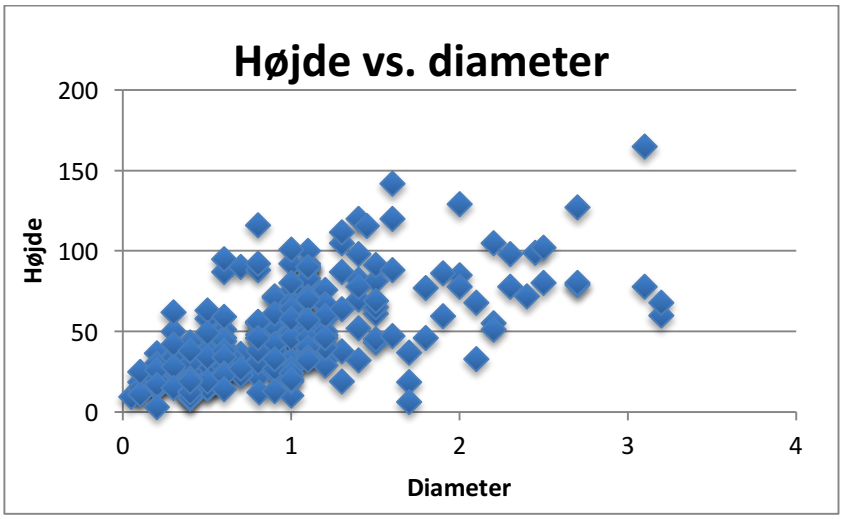
I 2018 blev feltundersøgelsen gennemført med tre gymnasieklasser. Resultatet fra det sidste hold ses her:



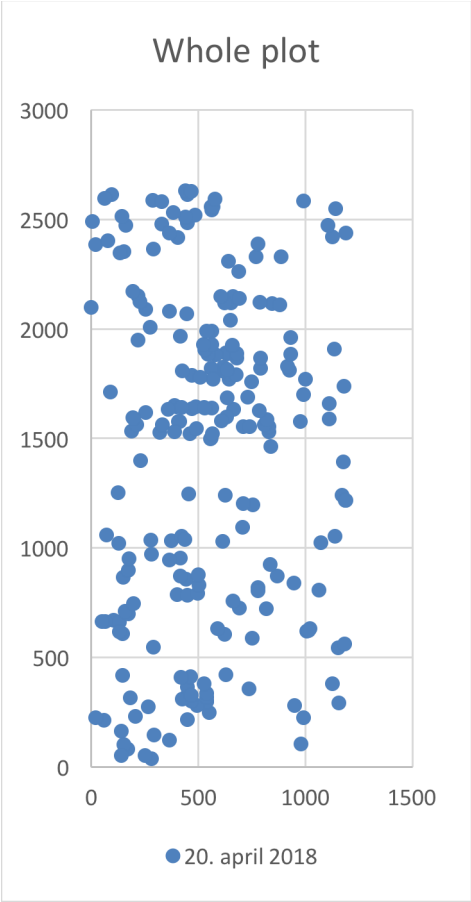
Figur 18: Planternes diameter



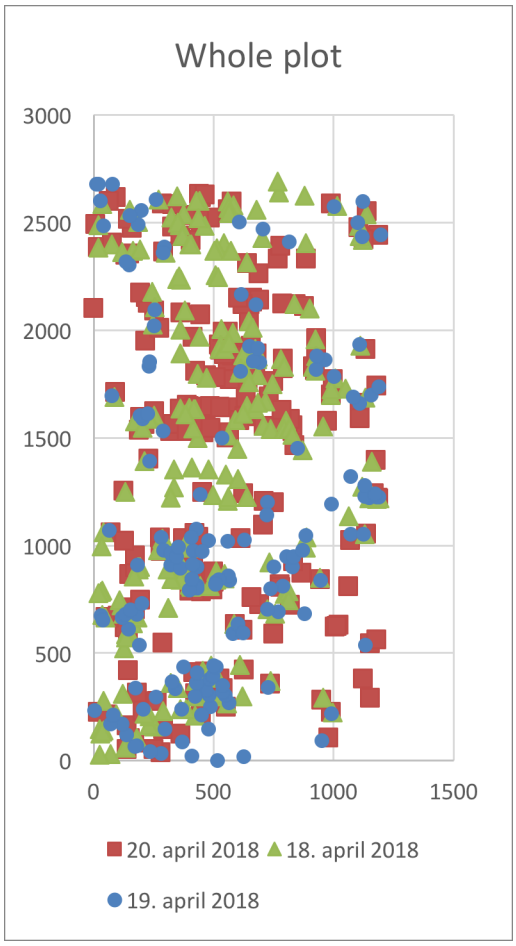
Figur 19: Planternes højde



Figur 20: Højde vs. diameter



Figur 21: oversigt over, hvor klassen har fundet gyvel i prøvefeltet. Linjerne angiver inddelingen i de enkelte små prøvefelter. Tallene ud af akserne er de små felters størrelse målt i cm. Det ses, at der ikke er en ensartet fordeling



Figur 22: oversigt over, hvor de tre forskellige klasser har observeret gyvel i prøvefeltet. Det ses, at nogle steder er der fin overensstemmelse mellem de tre datasæt, men andre steder er der ikke

Kilder:

Hjemmesider

Fugle og Natur: Gyvel
https://www.fugleognatur.dk/artsbeskrivelse.asp?ArtsID=4295 (besøgt 8.11.2019)

Fugle og natur: Kæmpebjørneklo
https://www.fugleognatur.dk/artsbeskrivelse.asp?ArtsID=4037 (besøgt d. 11.11.2019)

Ingeniøren: Agatudser i Australien
https://ing.dk/artikel/australske-forskere-derfor-er-vi-invaderet-af-krokodilledraebende-kaempetudser-113121 (besøgt 11.11.2019)

Miljø- og Fødevareministeriet: Hvad er invasive arter?
https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/hvad-er-invasive-arter/
(besøgt 8.11.2019

Miljø- og Fødevareministeriet: Handlingsplan
http://mst.dk/media/143350/handlingsplan_invasive-arter_juni17.pdf (besøgt 8.11.2019)

Miljø- og fødevareministeriet: forsøg med gedegræsning til bekæmpelse af gyvel
https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/naturpleje/naturplejeportalen/pleje-af-arter/saerlige-problemarter-i-naturplejen/forsoeg-med-geder-til-bekaempelse-af-gyvel/

Svanninge Bjerge
https://www.bikubenfonden.dk/svanninge-bjerge

Andre links (ikke brugt direkte i teksten):

EU-landende har lavet en liste over invasive arter der skal bekæmpes fordi de udgør en trussel mod økonomi, sundhed og biologisk mangfoldighed: http://mst.dk/media/137955/oversigt-arter-paa-eulisten-til-hjemmeside-opdateret-
149.pdf. (besøgt 8.11.2019)

Oversigt over invasive arter
https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/de-invasive-arter/

Bøger

Rosenmeier, Kjaer et al. 2013. The Scotch broom, *Cytisus scoparius* (Fabaceae), a paradox in Denmark – an invasive plant or endangered native species? Botanical journal. 171, p. 429-440

Geo & Bio Science Center Syd er et samarbejde mellem

- Faaborg Gymnasium
- Biologisk Institut, SDU
- Brobyskolerne, afdeling Pontoppidan

Desuden medvirker

- Øhavsmuseet, Faaborg
- Naturama samt Fjord & Bælt
- Trente Mølle
- Bikuben Fonden

Projektet støttes økonomisk af Region Syddanmark

November 2019