

EFFEKTIV BEKÆMPELSE AF RYNKET ROSE (ROSA RUGOSA) I HABITATNATUR LANGS VESTKYSTEN



Stiig Charmig Bayer

Skov- og landskabsingeniøruddannelsen hold 2017

Københavns Universitet

Det natur- og biovidenskabelige fakultet

Skovskolen

Bachelorprojekt

15. juni 2017

RAPPORT OM EVALUERING AF NATURSTYRELSEN METODER TIL BEKÆMPELSE AF RYNKET ROSE
I FORBINDELSE MED EU-LIFE PROJEKT REDCOHA - RESTORATION OF DANISH COASTAL HABITATS

Effektiv bekæmpelse af *Rosa rugosa* i habitatnatur langs vestkysten

Projekttitlel

Effektiv bekæmpelse af *Rosa rugosa* i habitatnatur langs vestkysten

English title

Effective control-methods for regulation of *Rosa rugosa* in Danish coastal habitats

Forfatter

Stiig Charmig Bayer

Vejleder

Sven Norup

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet

Projekt periode

17. april – 15. juni

Uddannelse

Skov- og Landskabsingeniør

Hold 2017

Universitet

Københavns Universitet

Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

Antal sider i alt

65

Antal normalsider

43,7

Antal bilag

5

Forord

Nærværende bachelorrapport er udarbejdet med udgangspunkt i tre praktiske bekæmpelsesforsøg med henblik på udryddelse af Rynket rose (*Rosa rugosa*). Forsøgene indgår i et større EU-LIFE projekt – REDCO-HA, som har det overordnede formål at forbedre naturen langs den jyske vestkyst. Forsøgene er afprøvet i klithabitater langs vestkysten, hvorfor denne rapport særligt fokuserer på bekæmpelse i disse områder. Jeg har i denne rapport sat fokus på de tre metoders anvendelighed som effektive metoder til bekæmpelse af rynket rose i kystnaturen.

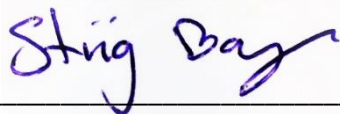
Denne rapport er skrevet som afsluttende opgave som led i min uddannelse til Skov- og landskabsingeniør på Københavns Universitet. Baggrunden for opgavevalget skal findes i min praktikperiode hos Naturstyrelsen Blåvandshuk, hvor jeg har fulgt projekterne på sidelinjen og bl.a. foretaget GPS-opmåling af rynket rose på ca. 10 hektar langs Nymindes Strand. Interessen for opgaveindholdet udspringer af en interesse for den øgede bevågenhed der i øjeblikket er for bevarelsen af den danske biodiversitet, såvel som nedbringelsen af skadesomkostningerne de invasive arter medfører.

Jeg har gennem arbejdet med rapporten modtaget hjælp og vejledning fra en række fagpersoner som har muliggjort gennemførelsen af undersøgelserne i denne rapport. Der skal derfor lyde en stor tak til:

Skovfoged Ole Knudsen for hjælp med først og fremmest udvælgelsen af projekt-idé, og efterfølgende hjælp, råd og vejledning i forbindelse med de praktiske aspekter af undersøgelserne.

Kontorfæller og andre implicerede fra både Naturstyrelsen og EU-LIFE projektet med hjælp til relevant data, og adgang til områderne brugt under mit arbejde med at undersøge metodernes effekt.

Sven Norup for god og vedrørende vejledning i forbindelse med udvælgelse og udarbejdelse af nærværende bachelorprojekt.



Stiig Charmig Bayer

Skov- og landskabsingeniør 2017

Afleveringsdato: 15.06.2017

Resume

Med udgangspunkt i Naturstyrelsens forsøg i forbindelse med et EU-LIFE projekt med fokus på udvikling af metoder, har dette projekt sat fokus på at undersøge effekten af opgravning, tildækning og fræsning med biorotor som metoder til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. Resultaterne i denne rapport er baseret på tidligere resultater fra den første vækstsæson efter behandlingen med de forskellige metoder. Metoderne er vurderet ud fra vegetationsanalyse og visuel bedømmelse. Effekten blev vurderet ud fra frekvensen af rynket rose og antal overjordiske- og underjordiske skud. Effekten bliver derfor vurderet ud fra metodernes evne til at minimere genvækst.

I den første vækstsæson viste alle bekæmpelsesmetoderne at have en negativ indvirkning på *Rosa rugosa*. Dog viste særligt tildækning og opgravning at have den største effekt, da der ved disse metoder var minimalt genvækst. Metoderne er dyre med omkostninger på hhv. 15 kr./kvm for opgravning og 150 kr./kvm for tildækning. Opgravning og tildækning vurderes til effektivt at kunne udrydde spredte bestande af *Rosa rugosa* inden for 2-3 år. Bekæmpelse med Biorotor havde en mindre effekt, men hvad angår hensynet til økonomi såvel som økologi, foretages bekæmpelsen i områder med store forekomster mest hensigtsmæssigt med Biorotor med en pris på 2 kr./kvm. En effektiv bekæmpelse kan opnås, på lige fod med de andre metoder, ved mindre buske i jævnt terræn. Biorotoren er mere effektiv end f.eks. slåning og andre mekaniske metoder, fordi metoden også fjerner de underjordiske plantedele i én overkørsel. Et generelt resultat er, at en succesfuld bekæmpelse af *Rosa rugosa* kræver vedholdenhed og opfølgende behandlinger, og en effektiv bekæmpelse kræver at man i bekæmpelsesstrategien sætter ind mod hele planten.

Abstract

This project has its focus on examining the effectiveness of different methods in the regulation of *Rosa rugosa*. The methods that will be examined are excavation, covering, and routing with a cultivator. Results of this bachelor project are based on earlier results from the vegetation's first season of growth after the execution with different methods. The methods are evaluated on the base of a vegetation analysis and a visual valuation, where the focus is on examining the reproduction of *Rosa rugosa* after a regulation attempt.

After the first season of growth, it became clear that all the regulation methods had influenced the vegetation negatively, and all methods therefore were useful to regulate the plant. The methods of excavation and covering were especially effective because of the little amount of reproduction of *Rosa rugosa*, but were expensive with its price of 15 kr./sqm. for excavation and 150 kr./sqm. for covering. The method of routing with a cultivator was less effective, but was more careful in both finances, with its price of 2 kr. /sqm., and to the ecology. Therefore, this method is appropriate for areas with larger existents of *Rosa rugosa*.

A general result of the regulation methods is that a successful regulation of *Rosa rugosa* demands consistency and follow-ups. Furthermore, it demands the regulation method to defeat the whole plant for the regulation to be most effective.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	7
1.1	Problemformulering	8
1.2	Metode	8
2	Baggrund	9
2.1	Hvad er invasive arter	9
2.2	Konsekvenser af introduktion og spredning af invasive arter	11
2.2.1	Effekter på biodiversiteten	12
2.2.2	Effekter på samfund og økonomi	12
2.3	Regulering og lovgivning	13
2.3.1	Internationale aftaler og regler	13
2.3.2	Nationale aftaler og regler	15
3	Rynket rose (Rosa Rugosa)	16
3.1	Morfologi og økologi	18
3.1.1	Formering og spredning	18
3.1.2	Voksesteder, begrænsninger og skadevoldere	19
3.1.3	Opsamling	19
3.2	Rosa rugosa i Danmark	20
3.2.1	Hvor er den et problem?	20
3.2.2	<i>Rosa rugosa</i> s effekt på naturtyperne og den biologiske mangfoldighed	21
4	Bekæmpelse af Rosa rugosa	23
4.1	Hvorfor bekæmpelse	23
4.2	Tidligere afprøvede metoder til bekæmpelse	26
5	Analyse af bekæmpelsesmetoder brugt i EU-LIFE projekt – sårbar natur langs vestkysten	28
5.1	Introduktion	28
5.1.1	Områdebeskrivelse	29
5.1.2	Nødvendige tilladelser og lovgivning	30
5.2	Metodebeskrivelse for vegetationsundersøgelsen	30
5.2.1	vegetationsanalyse	30
5.2.2	Databehandling	31

5.3	Biorotor.....	32
5.3.1	Økonomi	33
5.3.2	Resultater	34
5.3.3	Opsamling.....	37
5.4	Opgravning med gravemaskine	38
5.4.1	Økonomi	39
5.4.2	Resultater	39
5.4.3	Opsamling.....	41
5.5	Tildækning	42
5.5.1	Økonomi	43
5.5.2	Resultater	43
5.5.3	Opsamling.....	47
6	Diskussion	48
7	Konklusion.....	54
8	Perspektivering.....	56
	Kildeliste.....	57
	Bilag 1: Billede af analyse ramme brugt til vegetationsanalysen	61
	Bilag 2: Feltskema brugt til registrering af vegetationsanalysen	62
	Bilag 3: Oversigtskort over behandlede arealer med Biorotor – 10 ha.....	63
	Bilag 4: Oversigtskort over behandlede arealer med opgravning – 1 ha	64
	Bilag 5: Oversigtskort over behandlede arealer med tildækning.....	65

1 Indledning

I mange tusinde-år har plantearternes geografiske udbredelse været afgrænset af en række fysiske og geologiske barrierer som hav, bjergkæder, ørkener og klimabælter. Resultatet af denne naturlige afgrænsning har været at visse arter kun er etableret hvor de kunne, for derefter at specialisere sig gennem mange tusinder af år, således at de kan vokse på bestemte arealer og i naturlig konkurrence med andre arter. Resultatet af den mangeårige specialisering ses i dag i den biologiske mangfoldighed, der findes spredt rundt i verden med mange millioner af arter med unikke egenskaber. (Nielsen, 2007)

Allerede i det 19. århundrede blev det beskrevet, hvordan visse plantearters voldsomme egenskaber gjorde at arterne kunne betragtes som invasive og skadelige for den resterende vegetation. Charles Darwin var en af de første til at beskrive fænomenet, som på det tidspunkt mest blev opfattet som en kuriositet, mere end en reel trussel, idet man ikke umiddelbart forventede at arterne ville spredes til "fremmed-habitater" (Kollmann et al., 2010). I takt med stigende globalisering de seneste 200 år, er de ovennævnte barrierer blevet gjort ineffektive, og arterne spredes nu over hele kloden med hastige skridt. Den øgede globalisering, handel, turisme og transport resulterer i en eksponentiel stigning af introducerede arter. Man startede indførslen af ikke-hjemmehørende arter, med fokus på praktiske aspekter i forhold til produktion i skov-, have- jordbrug. Man havde ikke særligt fokus på arternes mulige negative indvirkning da man indførte dem til det danske økosystem. De invasive arter udkonkurrerer de naturligt hjemmehørende arter og udgør en stor trussel med den biologiske mangfoldighed, globalt såvel som nationalt. I dag har emnet fået en større bevågenhed end nogensinde før, og Europarådet har vurderet, at næst efter tab af levesteder, er invasive-arter den største trussel mod den biologiske mangfoldighed.

Rynket rose (*Rosa rugosa*) der er invasiv i det nordlige Europa, er Danmarks mest almindelige invasive planteart, og forekommer massivt i de danske klitnaturtyper. *Rosa rugosa* truer den danske biodiversitet, da den udkonkurrerer arter og fører til en ændring af naturtyper. Men *Rosa rugosa* er svær at bekæmpe, og der er igennem tiden blevet afprøvet forskellige metoder. Men ingen har vist sig alene at være effektive til bekæmpelsen. Behovet for at finde den bedste praksis er derfor stor.

1.1 Problemformulering

Der er i dag øget bevågenhed for bevaring af den danske såvel som den internationale biodiversitet. Den invasive art *Rosa rugosa* er en stærk trussel for den lysåbne natur, idet den fortrænger biodiversiteten langs de danske kystlandskaber. I dag findes ikke en enlig tilstrækkelig løsning på problemet, og der mangles erfaring i udviklingen af gode og effektive metoder til bekæmpelse. Naturstyrelsen har de seneste år forsøgt sig med opgravning, tildækning og fræsning med Biorotor. Men er disse metoder tilstrækkelige til en effektiv bekæmpelse?

Projektet vil søge svar på følgende:

- Hvilken indvirkning har *Rosa rugosa* på naturen og hvilke faktorer er nødvendige for at sikre optimal bekæmpelse?
- Hvor effektive er tildækning, opgravning og fræsning med biorotor i kampen mod *Rosa rugosa*?
- Og hvilke metoder bør den fremtidige bekæmpelse basere på?

Afgrænsning

Projektets fokus på bekæmpelsen af *Rosa rugosa* afgrænses til kun primært at omhandle bekæmpelse i kystnaturen langs den danske vestkyst, hovedfokus vil derfor blive lagt på bekæmpelse i de danske klitsystemer. Idet plejemetoder som afgræsning, slåning og kemisk bekæmpelse allerede er velbeskrevne emner indenfor bekæmpelsen af *Rosa rugosa* vil projektet fokusere på nye metoder til bekæmpelsen. Projektet vil derfor ikke i uddybende grad beskæftige sig med:

- Afgræsning
- Slåning / knusning
- Kemisk bekæmpelse

1.2 Metode

Indledningsvist vil jeg gennem litteraturstudie tilegne mig og redegøre for kendt viden omkring *Rosa rugosa*'s indvirkning på den danske natur, samt dens økologi, for derigennem bedre at kunne tilrettelægge hvilke faktorer der gør at *Rosa rugosa* er svær at bekæmpe og dermed bør inddrages i bekæmpelsen. Dernæst vil jeg gennem feltundersøgelse vurdere effekten af de 3 metoder afprøvet hos Naturstyrelsen. Ud fra mine vegetationsundersøgelser af de enkelte metoder, vil jeg vurdere deres evne som metode til bekæmpelse af *Rosa rugosa*.

2 Baggrund

2.1 Hvad er invasive arter

Man taler om at arter er naturligt hjemmehørende i de områder, hvor den naturligt ville forekomme som konsekvens af de naturlige afgrænsninger, også kaldet det naturlige udbredelsesområde.

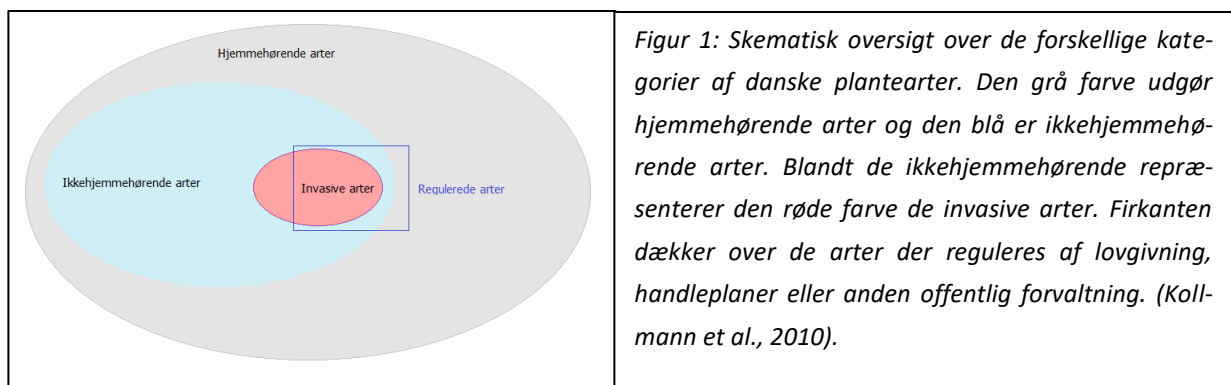
I en arts naturlige udbredelsesområde indgår den i direkte konkurrence med andre arter om lys, næring og plads. Arterne indgår i gensidig afhængighed med andre arter, og reguleres naturligt gennem udsættelse for sygdomme og ugunstige vind- og vejrforhold.

Plante og dyrearter der forekommer uden for deres naturlige udbredelsesområde kaldes for ikkehjemmehørende arter. Ofte vil man kunne støde på ord som fremmedarter, introducerede arter eller eksotiske arter, som alle dækker over den samme definition som ovenfor. I denne rapport vil der for eftertiden kun blive brugt termerne; hjemmehørende og ikkehjemmehørende.

En ikkehjemmehørende art vil sige en art der forekommer udenfor sit naturlige udbredelsesområde, hvortil den ikke selv har kunnet sprede sig ad naturlige veje.

Invasive arter udgør kun en lille del af de ikkehjemmehørende arter og ifølge biodiversitetskonventionen defineres en invasiv art som følgende:

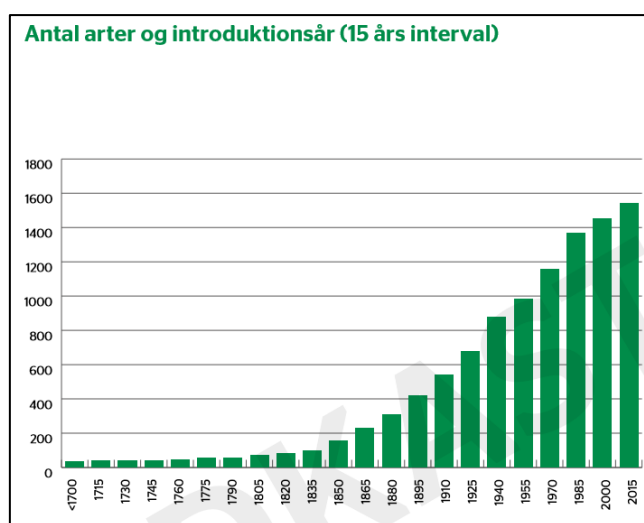
”En ikkehjemmehørende art, hvis introduktion og/eller spredning truer den biologiske mangfoldighed.”
(Biodiversitetskonventionen, 2002)



Den grundlæggende og vigtigste præmis for om en ikkehjemmehørende art er invasiv, er således at den medfører negative konsekvenser for biodiversiteten, altså spreder sig på bekostning af det oprindelige dyre- og planteliv. Karakteristisk for de invasive arter er derfor at:

- Den er ikke en naturligt hjemmehørende art og er introduceret ved menneskelig indgriben.
- Arten er levedygtig i det nye udbredelsesområde
- Den truer den biologiske mangfoldighed og/eller kan have andre negative indvirkninger på samfund og økonomi.

Grunden til at vi i dag overhovedet har hjemmehørende og ikkehjemmehørende arter, skal findes i en tiltagende og omfattende globalisering, som med kortere rejsetider mellem verdensdele, øget turisme og omfattende handel mellem lande, har betydet at det er blevet nemmere for arter at krydse de naturlige barrierer, som tidligere har begrænset deres udbredelsesområder. I Danmark er der i løbet af perioden fra år 1700 til 2015, altså godt 300 år, registreret i alt 2.464 ikkehjemmehørende arter i den danske natur, hvoraf 206 er plantearter, 566 dyrearter og 21 alger og svampe (Miljøstyrelsen, 2017a). Introduktionen af nye arter er steget kraftigt igennem de seneste 100-150 år, som et resultat af den øgede globalisering, som det ses af nedenstående figur (Miljøstyrelsen, 2017b).



Figur 2: Oversigt over antallet af registrerede ikkehjemmehørende arter i perioden fra år 1700 til 2015. (Naturstyrelsen, 2017b)

Blandt de mange plantearter i Danmark, udgør de ikkehjemmehørende arter altså en stadig stigende gruppe. Arterne kan være introduceret til Danmark enten bevidst eller utilsigtet, eller de kan spredes videre til Danmark fra et andet grænseland hvor de tidligere er blevet introduceret. Mange af de indførte dyre og plantearter skyldes havebrug, men størstedelen af de ikkehjemmehørende arter er dog uden en registreret årsag, og her formodes der at være tale om utilsigtede indførslser, der ikke kan dokumenteres og tillægges en klar spredningsvej (Miljøstyrelsen, 2017b).

De ikkehjemmehørende arter er ikke i sig selv et problem, hvis blot de var blevet begrænset i deres brug. Problemet ved de ikkehjemmehørende arter er, at de udover brugen i haver også kan spredes til naturen. I naturen har vi som udgangspunkt kun lyst til at have de oprindelige arter, som har indfundet sig naturligt efter seneste istid. Det er dog ikke alle introducerede arter som vil etablere sig i naturen, I Danmark regnes cirka 34 plantearter for invasive.

2.2 Konsekvenser af introduktion og spredning af invasive arter

En tommefingerregel, kaldet "the tenth rule of biological invasions" der er baseret på statistik fra biologiske invasioner i Storbritannien viser, at kun 10% af de introducerede arter vil etablere sig i naturen i det nye udbredelsesområde, og af disse vil igen kun 10% opføre sig invasivt (Williamson, 1996). I Danmark regnes cirka 34 plantearter for invasive. På trods af, at kun 1% af alle ikkehjemmehørende arter ifølge "the tenth rule" vil opføre sig invasivt, giver den forholdsvis lille andel af invasive arter store konsekvenser for naturen såvel som samfundet. Invasive arter giver store økologiske, økonomiske og sundhedsmæssige konsekvenser verden over. For at forstå hvordan en art kan betragtes invasiv uden for sit naturlige udbredelsesområde og dermed påvirke naturen negativt, er det væsentligt at betragte hvorledes bioinvasioner opstår som konsekvens af en proces, hvor en række trin skal være opfyldt for at arten kan betegnes som invasiv. Der er fire hovedtrin i processen som alle skal være opfyldte:

1. Der skal ske en transport af planten til et ikke naturligt udbredelsesområde, hvortil planten ikke naturligt har, ville kunne indfinde sig.
2. Arten skal kunne etablere sig i naturen – arter der ikke er tilpasset klimaet og vil uddø indenfor kort tid kan derfor ikke betragtes som invasiv.
3. Arten skal kunne sprede sig – arter der ikke er tilpasset klimaet og ikke kan sætte frø eller sprede sig vegetativt, kan derfor ikke betragtes som invasiv.
4. Arten skal have en negativ effekt på den biologiske mangfoldighed i det område den har etableret sig, f.eks. ved at udkonkurrere hjemmehørende arter.

(Kollmann et al., 2010)

For at en ikkehjemmehørende art bliver betragtet som invasiv skal den kunne indtage og opretholde en levedygtig bestand i et område, hvor den ligeledes skal kunne reproducere sig selv. Oftest vil man derfor opleve at de arter der typisk bliver erklæret invasive, kommer fra et naturligt udbredelsesområde med et klima der minder om klimaet i det land de udbredes til (Miljøstyrelsen, 2017a). De invasive arters vigtigste præmis er at de har negative konsekvenser for biodiversiteten, det vil sige at de fortrænger hjemmehørende arter. De invasive arter deler en effektiv sprednings- og konkurrencestrategi der gør at de kan tildeles følgende fælles karaktertræk:

- Kraftig formering – effektiv vegetativ formering og/eller stor frøsætning i kombination med effektiv frøspredning.
- Tidlig fremspiring i foråret og hurtigere vækst, som skygger det naturlige planteliv bort.
- Bitter- eller giftstoffer der sikrer planten mod bid fra vilde dyr og husdyr.
- Effektiv biotisk modstand mod skadevoldere som f.eks. svampe eller billeangreb, eller mangel på skadevoldere som findes i det naturlige udbredelsesområde.

2.2.1 Effekter på biodiversiteten

De invasive arter kan i mange tilfælde påvirke det oprindelige økosystem i en sådan grad, at der sker en forskydning i forhold som har indflydelse på plantesammensætning i forskellige naturtyper. Invasive arter påvirker sammensætningen og tilgængeligheden af næringsstoffer, og de fysiske faktorer som lys, plads og jordstruktur. Dette kan medføre tab af biodiversitet fordi hjemmehørende arter bliver udkonkurreret, i kraft af at de bliver udsat for stor konkurrence fra de invasive arter.

Klimaforandringer kan på sigt få indflydelse på effekten fra de invasive arter, idet arterne kan få endnu bedre levevilkår idet, de kan være bedre tilpassede klimaændringer f.eks. i form af øget nedbør og stigende temperatur. Hvis den enkelte art er bedre tilpasset højere mængde nedbør end de hjemmehørende arter, så vil konkurrenceforholdene ændres til fordel for den invasive art. Ligeledes kan klimaændringer i fremtiden få indflydelse for opfattelsen af hjemmehørende og ikkehjemmehørende arters forekomst, udbredelse og konkurrenceforhold, idet klimaændringer kan medføre at ikkehjemmehørende arter kan få adgang til Danmark, fordi de pt. ikke opfører sig invasive. Med ændrede klima får de bedre livsbetingelser f.eks. øget temperatur, nogle arter vil derfor kunne få grundlag for frøsætning, og dermed give et grundlag for at igangsætte en bioinvasionsproces som beskrevet tidligere, således at deres spredningsstrategi vil blive vurderet som værende invasiv i fremtiden. Ligeledes vil arter kunne spredes til Danmark, fordi deres naturlige udbredelsesområde udvides med det ændrede klima (Det samfundsøkonomiske råd, 2014).

2.2.2 Effekter på samfund og økonomi

I de senere år er der i definitionen af invasive arter lagt mere vægt på arternes samlede negative indvirkning. Foruden en stor økologisk omkostning, er der nu også fokus på invasivearters negative effekt på menneskers sundhed og samfundsøkonomi. Selvom disse effekter ikke grundlæggende er en præmis for at en art er invasive jf. biodiversitetskonventionen, så findes der altså også arter som er udpeget invasive på baggrund af de omkostninger som medfører samfundsøkonomien. Et eksempel herpå er arten almindelig pæleorm, som er en ikkehjemmehørende art der ikke påvirker biodiversiteten i udpræget grad. Alligevel er arten stemplet invasiv, idet arten medfører store omkostninger for samfundet grundet skader på havneanlæg (Det samfundsøkonomiske råd, 2014). I Tyskland er skaderne, som konsekvens af den seneste invasion med almindelig pæleorm, estimeret til 25-50 mio. euro.

Indførslen af invasive arter kan derfor også føre til store samfundsøkonomiske konsekvenser i landbruget, skovbruget og industrien, som overordnet kan opdeles i skadesomkostninger og indsatsomkostninger. Skadesomkostningerne er de indirekte samfundsomkostninger som er udledt af den skade en invasiv art medfører. Det kan f.eks. være artens ændring af et økosystem som medfører forringelse af biodiversitet, beskadigelse af infrastruktur og produktion. Derudover kommer også sundhedseffekter som det f.eks. ses ved kæmpe bjørneklo som er giftig.

Indsatsomkostninger er direkte samfundsomkostningerne der bruges på at dels at regulere de invasive arter, men også at regulere de negative konsekvenser. Indsatsen består derfor af at reducere eller udrydde

den invasive art, og anvende tiltag der skal afhjælpe skadeseffekterne (Det samfundsøkonomiske råd, 2014).

I Danmark viste en opgørelse fra Det samfundsøkonomiske råd (2014), at alene kæmpe bjørneklo koster samfundet 29 mio. kr. årligt. I Lyngby-Taarbæk Kommune, som er pålagt bekæmpelse, tog det f.eks. 12 år og 2.500 arbejdstimer at bekæmpe 2 mio. planter på bare 150 lokaliteter.

Men selvom der findes opgørelser over omkostningerne af invasive arter, giver disse ikke altid de reelle økonomiske omkostninger af invasive arters forekomst, fordi tabet af hjemmehørende arter, naturtyper og æstetiske værdier også udgør et værditab.

2.3 Regulering og lovgivning

I takt med at man er blevet klogere på de økonomiske-, samfundsmæssige- og økologiske-konsekvenser af invasive arter, har disse i de senere år fået tildelt større bevågenhed end tidligere i forhold til regulering og lovgivning. De overordnede reguleringer er flersidige og kan varetage en række interesser. I den lovmæssige sammenhæng går det i hovedtræk ud på at forhindre og kontrollere indførsel af invasive arter for at reducere de økonomiske konsekvenser, men også at bekæmpe og påbyde beskyttelse af hjemmehørende arter for at sikre den biologiske mangfoldighed.

2.3.1 Internationale aftaler og regler

Internationalt er der i de seneste år særlig fokus på invasive arter, blandt andet fordi der er tale om et grænseoverskridende problem, der kræver en særlig indsats for at minimere de potentielt store omkostninger for fremtiden.

Der findes en række globale og internationale aftaler, som forpligtiger medlemslandene til at oprette tiltag for at forebygge, kontrollere og bekæmpe invasive arter. Invasive arter er f.eks. behandlet i FN's biodiversitetskonvention, og senere hen er der udarbejdet en EU-forordning fra Europa-kommissionen som påtvinger medlemslandene at tage hånd om de invasive arter.

Plantebeskyttelseskonventionen (1951):

Jf. plantebeskyttelseskonventionens artikel 6; kan det forbydes at indføre visse ikke-hjemmehørende arter, hvis disse kan betragtes som skadelige for eksisterende planter og dyr (udenrigsministeriet, 1962).

Ramsarkonventionen (1971):

Ramsarkonventionen er relevant hvor der findes fremmed arter i vådområder, hvor de kan udgøre en trussel for økosystemet og de arter der er tilknyttet. Under konventionen er der vedtaget en resolution om at deltagerlandene skal kortlægge og prioritere fremmed arter som er en trussel (Ravn, 2015).

Biodiversitetskonventionen (1992):

FN's konvention for biologisk mangfoldighed er en global aftale, hvis formål er at bevare og beskytte den biologiske mangfoldighed, samtidig med at der sørges for en bæredygtig udnyttelse af naturressourcerne. Jf. artikel 8; er alle medlemslande forpligtiget til at forhindre indførsel af invasive arter, samt kontrollere eller bekæmpe arter der kan udgøre en trussel mod den eksisterende natur og økosystemer. Konventionen sikrer altså at der ikke sker en nedgang i den biologiske diversitet på længere sigt, således at kommende generationers behov for biologisk diversitet kan dækkes. (Udenrigsministeriet, 1996).

Aichi-biodiversitetsmål (2010):

I 2010 har Danmark i fællesskab med 192 andre lande indgået aftale om 20 delmål for bevarelsen af den biologiske mangfoldighed. Aftalen bestræber sig på at stande tabet af biodiversitet inden 2020 (Biodiversitetskonventionen, 2010).

EU-forordning om invasive arter (2015):

Med EU-forordningen er der langt om længe kommet en samlet retslig ramme for reguleringen af invasive arter i alle medlemslande. Forordningen er målrettet håndtering af de 4 forskellige stadier i invasionsprocessen og indeholder målrettede tiltag i forhold til de 4 stadier: forebyggelse, tidlig opdagelse, hurtig udryddelse af forekomster og til sidst tiltag mod allerede vidt udbredte arter (Ravn, 2015).

Hovedindholdet i EU-forordningen om invasive arter:

Der sættes særlig fokus på forebyggelse, hvis en fremmed art endnu ikke er introduceret til landet. Gevinsten ved den forebyggende indsats omfatter de undgåede omkostninger ved, at arten introduceres og derefter skal bekæmpes.

Der skal etableres foranstaltninger for ikke-hjemmehørende arter der opfører sig invasivt og som på EU-niveau er problematiske. Medlemslandene skal indføre foranstaltninger til at udrydde eller begrænse disse arter.

Der udarbejdes, med videnskabelig baggrund, en liste over ikke-hjemmehørende arter som vil være forbudte at indføre, markedsføre eller udplante. Denne liste er populært kaldet "EU's dødsliste" og omfatter 37 arter som er forbudte i alle medlemslande.

Medlemslandene skal på baggrund af en gennemført analyse, udarbejde en handlingsplan for spredningsveje af invasive arter, og skal indføre offentlig overvågning af invasive arter.

(Europa parlamentet, 2014)

2.3.2 Nationale aftaler og regler

Den egentlige retslige ramme for den danske indsats mod invasive arter, er som nævnt ovenfor udstukket fra internationale aftaler og regler. Med den seneste EU-forordning fra 2015, er Danmark blevet tildelt yderligere rammer for den nationale indsats mod invasive arter.

Handlingsplan mod invasive arter (2017):

I foråret 2017 har Miljø- og fødevarerministeren sendt "handlingsplan mod invasive arter" i høring. Denne handlingsplan er en udmøntning af EU-forordningen, som forpligtiger medlemslandene til at udarbejde en handlingsplan mod forebyggelse og bekæmpelse af invasive arter.

Planen er rettet mod de invasive arter, der allerede påvirker den biologiske mangfoldighed i Danmark, eller som er under introduktion indenfor nær fremtid. Planen giver en række anbefalinger over tiltag rettet mod forebyggelse, tidlig opdagelse, hurtig udryddelse og bekæmpelse af vidt udbredte arter.

En af de væsentligste ting der fremsættes i handlingsplanen er et handels- og udplantningsforbud mod 18 invasive arter, som nationalt er udpeget fordi de skader biodiversiteten i Danmark nu og i fremtiden. På den nationale forbudsliste findes 15 plantearter og 3 dyrearter som bl.a. omfatter Rynket rose, Glansbladet hæg, vandpest, Japansk- og kæmpepileurt, mårhund og mange flere dyre og plantearter. De 18 invasive arter, som er udvalgt til den nationale liste, opfylder alle de følgende kriterier, som er fastsat af Miljøstyrelsen:

- De anses på grundlag af tilgængelige videnskabelige oplysninger for at være ikkehjemmehørende i Danmark.
- Det er på grundlag af tilgængelige videnskabelige oplysninger sandsynligt, at de har en betydelig skadelig indvirkning på biodiversiteten eller de relaterede økosystemtjenester, og de kan også have skadelig indvirkning på menneskers sundhed eller økonomien og
- Det er sandsynligt, at opførelse på den nationale liste og indføring af handelsforbud mm effektivt vil forebygge, minimere eller begrænse deres skadelige indvirkning.
- Omkostningerne ved en opførelse på den nationale liste og indføring af handelsforbud mm. vil bidrage til en omkostningseffektiv håndtering af invasive arter i Danmark og ikke betyde væsentlige samfunds- eller erhvervsøkonomiske omkostninger.

(Miljøstyrelsen, 2017a)

Udover den nationale handlingsplan, findes der desuden enkelte dele af sektorlovgivningen der indeholder en række bestemmelser for håndteringen af invasive arter. Lovene tager højde for at der ikke ønskes introduktion eller spredning af invasive arter.

Naturbeskyttelsesloven:

Naturbeskyttelsesloven har til formål at værne om Danmarks natur og hjemmehørende arter. Loven yder generel beskyttelse af vilde dyr, planter og deres levesteder.

Indeholdt i §30 og 31 fastsættes der bestemmelser der skal beskytte plante- og dyrearter. Jf. §31 må dyr der ikke findes naturligt vildtlevende i Danmark, ikke udsættes i naturen uden forudgående tilladelse. Der kan yderligere fastsættes regler om at planter som ikke findes naturligt vildtvoksende, kun må udplantes eller udsås med forudgående tilladelse (Miljø- og fødevareministeriet, 2017a).

Lov om drift af landbrugsjorde:

Loven fastsætter bestemmelser om plantearter der kan udgøre en trussel for enten dyrkede afgrøder eller for den hjemmehørende natur. Jf. §10 fastsættes en liste over de plantearter, der anses som uønskede. Listen omfatter på nuværende tidspunkt flyvehavre og kæmpe-bjørneklo, men andre arter vil kunne komme på listen. Loven fastsætter desuden regler om bekæmpelse og forebyggelse mod arterne på listen, som er udmøntet i konkrete bestemmelser f.eks. ”bekendtgørelse om bekæmpelse af kæmpe-bjørneklo (Miljø- og fødevareministeriet, 2017b).

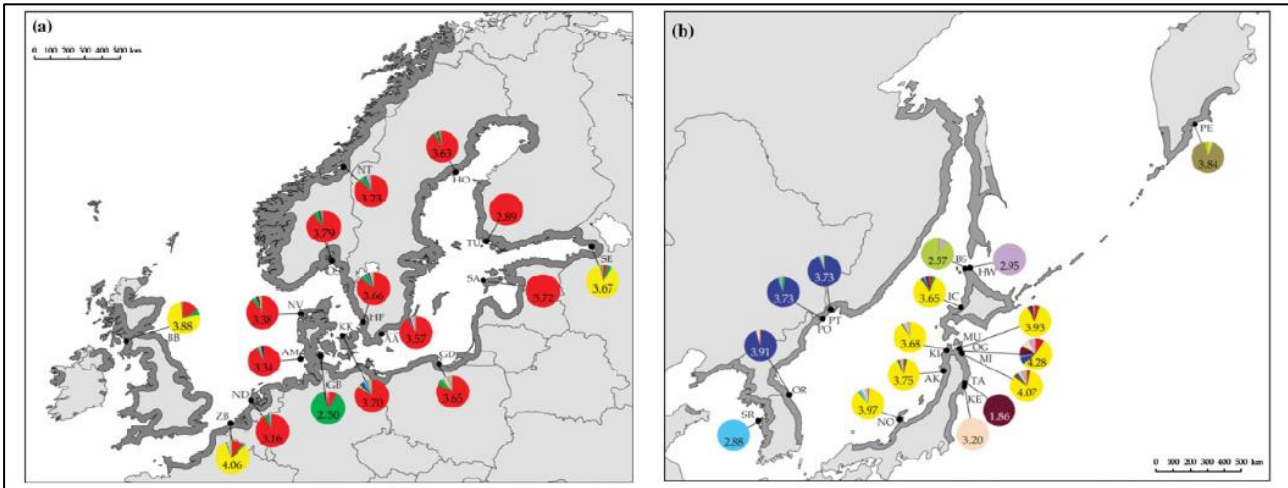
For fremtiden vil de 18 udpegede invasive arter på forbudslisten enten blive en udvidelse af listen i lov om drift af landbrugsjorde eller blive indskrevet med hjemmel i naturbeskyttelsesloven.

3 Rynket rose (*Rosa Rugosa*)

Rosa rugosa, på dansk kendt som Rynket Rose eller måske endnu bedre kendt som ’hybenrose’, er næppe en art som mange almindelige mennesker sætter i forbindelse med invasive arter, men er snarere kendt som en karakteristisk og flot busk, der hører naturligt til langs de danske kyster. Befolkningen sætter stor pris på arten, da den forbindes med naturoplevelser på strandturen med dens velduftende blomster og spiselige frugter. Frugterne bruges populært til marmelade eller snaps. Men rynket rose er nok faktisk den mest almindelige invasive planteart i Danmark. *Rosa rugosa* har i virkeligheden ligeså mange negative effekter på naturen som Kæmpe-bjørneklo, som den almindelige befolkning allerede har accepteret som invasiv (Kollmann et al., 2010).

Rosa rugosa har sit naturlige udbredelsesområde i Nordøst Asien, hvor den vokser naturligt langs kysterne i Sibirien, Kamtjatka, Sakhalin, Korea og det nordlige Japan. I sit naturlige udbredelsesområde findes *Rosa rugosa* i kystnære egne, hvor den vokser i sandede nærringsfattige lokaliteter, og naturligt er rosen tolerant overfor nærringfattig jord, tørke, salt og frost. Klimaet i de asiatiske lokaliteter er varmt til koldt tempereret, og minder på mange punkter der europæiske klima.

I dag findes arten også uden for sit naturlige udbredelsesområde i store dele af Europa, hvortil den blev introduceret i 1796. I dag er den invasiv i det meste af nordvest-Europa. Nedenfor ses en grafisk illustration over arten naturlige- og introducerede udbredelse.



Figur 3: a) europæisk introduceret udbredelse og b) naturligt udbredelsesområde for *Rosa rugosa*. De grå områder indikerer registreret udbredelse. (Kelager et al., 2012).

Den graffiske illustration er lånt fra en rapport, der har undersøgt sammenhængen i genetikken af henholdsvis den naturlige asiatiske klon af *Rosa rugosa* med den europæisk introducerede klon. Tallene i illustrationen er brugt i forbindelse med undersøgelse, hvor 32 lokaliteter er blevet genetisk testet for de fundne kloner. Danmark har bidraget med to arealer til undersøgelsen; Knarbos Klint og Nørre Vorupør. Undersøgelsen slår fast at de fleste europæiske kolonier af *Rosa rugosa* primært stammer fra japanske kloner, og med alt sandsynlighed fra en og samme koloni, enten fra det nordlige Honshu eller det sydlige Hokkaido. Hele den europæiske population af *Rosa rugosa* menes derfor, at stamme fra en og samme kilde som har været årsag til den succesfulde introduktion i de europæiske lande. Det indførte frø- og plantemateriale, menes at have været fragtet i store mængder eller sket over en lang årrække, således at det samlede introducerede plantemateriale har været signifikant højt, og har været direkte årsag til den hurtige spredning langs de europæiske kyster på bare 200 år (Kelager et al., 2012).

Artens naturlige udbredelse er i hjemlandende begrænset af bjergkæder, floder og hav hvilket gør at den ikke naturligt spredes og etableres i nye områder langs kysterne. Forholdene i f.eks. Japan kan være ekstreme idet området er bjergrigt og klimaet kan være skiftende i regioner, og dette underbygger at arten, både i Europa og i Asien, er blevet spredt vha. menneskelig indgriben primært med kloner fra Japan.



Figur 4: *Rosa rugosa* vokser i kystnære egne, hvor den er bestanddannende og skaber store monokulturer som bortskytter og udkonkurrerer hjemmehørende nøjsomme arter. Kilde: DK sommerhuse

3.1 Morfologi og økologi

Rosa rugosa hører til rosenlægten (*Rosa*) under rosenfamilien (*Rosaceae*). *Rosa rugosa* er en opret bestanddannende busk, der bliver mellem 0,5-1,5 meter høj. Grenene er ofte tæt forgrenede allerede fra jordhøjde. På grenene sidder mange forskellige størrelser af rette torne, bladene er delte og har 7-9 rundtakkede, rynkede småblade med en skinnende voksagtig overside og mørkegrøn håret bagside. I juni-juli måned blomster busken med hvide-/rosafarvede kronblade med en størrelse på 6-9 cm i diameter. Blomsten har en karakteristisk rosen-duft, men er nektarløs. Blomstringen efterfølges af frugtsætning og frugten kaldes 'hyben', som er 20-25 mm små tomatformede og har en orange til rødlig farve. Frugten er ofte kirtelhåret og med nedbøjet stilk (Frederiksen et al., 2012) (Bruun, 2005).

Rosa rugosa kan forveksles med den nærtbeslægtede Kamtjatka-rose (*Rosa x kamtschatica*), hvis invasionsproblematik minder meget om rynket rose. Bladene på Kamtjatka-rosen er knap så rynkede, og bærer kirtelhårede hyben (Kollmann et al., 2010).

3.1.1 Formering og spredning

R. rugosa har evne til villigt og meget kraftigt at sprede og formere sig. Spredningsstrategien går både på frø- og vegetativspredning. Med dens store frøproduktion kan en voksen klon af *R. rugosa* producere 600-1300 frø pr. m² planteareal. Der er flere underliggende årsager til spredningen, men de primære kilder menes at være fugle og vand. (Bruun, 2005)

Særligt fugle ynder de saftige kødfulde frugter, hvorved frøene spredes via luftveje over store afstande, hvilket bevirker at rosen kan spredes til nye områder. Frø kan også spredes via vandveje i form af vandløb eller hav. Hybenfrugten kan flyde, både i havvand såvel som ferskvand, og kan holde sig flydende i op til 9 måneder. Langsomt nedbrydes hybenfrugten og frigiver derved frøene, som desuden også er flydende i minimum et par uger yderligere, og stadig have intakt spireevne med en spiredygtighed på 26-100%. Undersøgelser har vidst at denne spredningsstrategi med flydende frugter, er særligt karakteristisk for *R. rugosa* da frugterne fra andre rose-arter ikke har denne egenskab i særlig udpræget grad som *R. rugosa* (CABI, 2013) (Nielsen, 2007).

Når en busk har etableret sig i et område, sker den hyppigste spredning dog oftest vegetativt. På trods af den kraftige frøsætning er *R. rugosa* mest kendt for sin effektive spredning via rhizomer, hvorfra nye skud og rødder kan dannes. Rodudløberne ligger forholdsvis højt i jorden ca. 20-40 cm under jorden, og disse udløber fra moderplanten som stikker noget dybere og rødder her kan findes 1-1,5 meter under jorden. Rodudløbene tåler endvidere 30 cm sandpålejring årligt. Den vegetative formering er den mest omfattende spredningsform og undersøgelser fra Thy har vidst at en enkelt klon af *R. rugosa* forøger sin radial med gennemsnitligt 0,46 meter om året betinget af rodsrud. (Kristensen, 2017). De afrevne/afslåede rødder og rhizomer kan skyde på ny og danne yderligere levedygtige kloner af planten. Rhizomer kan ligesom frugterne også flyde og holdes vitale i vand, hvorfor også disse kan spredes af vandstrømme og dermed etablere sig i nye områder. Særligt er øer udsatte for introduktion med *R. rugosa* ad vandveje.

3.1.2 Voksesteder, begrænsninger og skadevoldere

Rynket rose kan vokse næsten overalt, men den trives bedst i kystnære egne med sandjorde. Der forekommer således ingen begrænsninger for hvor planten kan gro, og den tåler desuden høje saltkoncentrationer, hård tørke, kraftige vind og lav nærringsstofkoncentration. I dens naturlige udbredelsesområde er *R. rugosa* tilknyttet de kystnære regioner og planterne findes kun i højde fra 0-100 meter over havets overflade. Men i Norge er arten fundet i helt op til 200 meter, og Wales op til 435 meter. Det må derfor forventes at den højdemæssige begrænsning ikke findes hos planten, men nærmere i den geologiske begrænsning for voksestedet. I Danmark har en kortlægning af jordbundstyper vist at *R. rugosa* i klitsystemer opnår den bedste højde, og dermed den bedste vækst i sandede jorde med en relativ lav pH omkring 4,7 og er ikke at finde ved højere pH end 7,7 (CABI, 2013).

Klimaet skal helst være koldt tempereret, et klima som minder om det der findes i dens naturlige udbredelsesområde. I de kystnære egne foretrækker den høje luftfugtigheder, og har vidst sig tolerant overfor oversvømmelse. Rynket rose kan desuden klare temperature helt ned til -50 °C og stadig bevare sin vitalitet.

Der er en bred vifte af skadevoldere knyttet i særdeleshed til rosenslægten (*Rosa*), og visse af disse arter er dermed også knyttet til *Rosa rugosa*. Dog er rynket rose generelt mere resistent overfor angreb af insekter og skadevoldere end det ses hos artsfæller af rosenslægten. Det er derfor kun meget få insekter der er specialiseret i kun at angribe og leve af *Rosa rugosa*. Størstedelen af de skadevoldere der findes som går på *Rosa rugosa* findes kun i det naturlige udbredelsesområde. Skadevolderne er ikke blevet spredt sammen med rynket rose, og er derfor endnu forbeholdt de øst Asiatiske lande. Det formodes derfor ikke at *Rosa rugosa* har store skadevoldere i Europa, som desuden heller ikke har været påvist (CABI, 2013).

Rosa rugosa er noteret som invasiv i en lang række lande langs det nordlige Atlanterhav, Nordsøen og Østersøen. De berørte lande er således; Danmark, Norge, Sverige, Tyskland, Holland og arten spreder sig nu mod de baltiskelands og Finland. Planten er endnu ikke at finde i naturen på hverken Island eller Færøerne, men forekommer her kun i haver og parker, hvorfra de med tiden vil kunne spredes og blive naturaliseret.

3.1.3 Opsamling

Rosa rugosa anvender en effektiv spredningsstrategi som både går på frø- og rodskudsformering. For at kunne foretage en effektiv bekæmpelse kræves, at bekæmpelsesstrategien sætter ind mod hele planten. Det betyder at bekæmpelsen ikke alene kan foretages på de overjordiske plantedele, men at det ligeledes er nødvendigt at angribe de underjordiske rødder, så der ikke efterlades plantedelene i jorden, som kan danne grundlag for genvækst. Afrevne rodskud kan nemlig skyde på ny, selvom det ikke er forbundet til hovedrødderne. Derfor er det væsentligt at der ikke efterlades plantemateriale som kan være spirringsdygtigt.

Rosa rugosa findes i 12 af 18 lysåbne naturtyper som inkluderer strandeng, grå-grønklit, klitlavning, klitthed, enebærklit, tør hede, tør overdrev, kalkoverdrev, surt overdrev, tidvis våd eng, rigkær og avneknippe-mose. Denne omfattende udbredelse i de lysåbne naturtyper illustrerer i høj grad, hvor stor en økologisk amplitude som *Rosa rugosa* indeholder, og hvor stort et problem planten reelt kan udvikle sig til at blive.

Langs de beskyttede kyster i store dele af Danmark, er strækningerne kraftigt tilgroet med rynket rose, og arten er kraftig invasiv i disse områder og kan være altdominerende. En af grundene til at disse områder i Danmark er stærk invaderede af *R. rugosa* er formodentligt, at arten har rig mulighed for at spredes via vandstrømmen som tager frø, rodfragmenter eller rhizomer med sig som kan skylle op på kysten og etablere nye kloner og dermed invadere nye kyststrækninger og sårbare naturtyper. De beskyttede kyster er ekstra udsatte idet der oftest ikke er meget konkurrence fra andre arter, i den nederste zone mod vandet, og dette konkurrencefrie miljø kan udnyttes af den lyskrævende *Rosa rugosa*.

Betragter man derimod de ubeskyttede kyster langs den jyske vestkyst, så er områderne her ikke påvirket af rynket rose i samme omfang. Her er der længere mellem bevoksninger, og rynket rose findes endnu sporadisk i naturtyperne, men der hvor den findes er det oftest primært nærhed af bebyggelse. Langs den jyske vestkyst følger *Rosa rugosa* derfor et helt andet spredningsmønster. Vestkysten er kendt for sin brede strandzone, som er stærk påvirket af både vind og vand. Her er der kun få arter der kan etablere sig i det stærk erosionsprægede miljø, og *Rosa rugosa* er altså ikke end af dem. spredningsdynamikken er langsommere fordi vandstrømmene ikke spreder frøene lige så effektivt, og derved forhindres vandspredning ved de eksponerede kyster (Frederiksen, 2007).

Dog kan det visse steder, opleves at områder langs vestkysten kan invaderes af rynket rose uden at der findes spredningskilder i nærheden. Her formodes det at spredningen sker med frø via vandstrømme eller fuglevildt. Frøene skyller op på kysten hvor de ligger indtil de tørrer ud, og bliver ført med vinden ind over klitten. I klitlavningerne ligger frøene spirevillige og venter på forhold der sætter spiringen i gang. På denne måde kan *Rosa rugosa* også spredes på de eksponerede kyster med frø, om end det ikke er et almindeligt kendt fænomen (Kristensen, 2017).

Derfor er det altså udelukkende den vegetative formering der spiller en rolle i spredningen af *Rosa rugosa* i klitterne. Det betyder at spredningsdynamikken er langsommere i klitterne, og derved kan man her sætte ind overfor invaderingen af *Rosa rugosa* i god tid, mens man stadig har mulighed for en effektiv bekæmpelse.

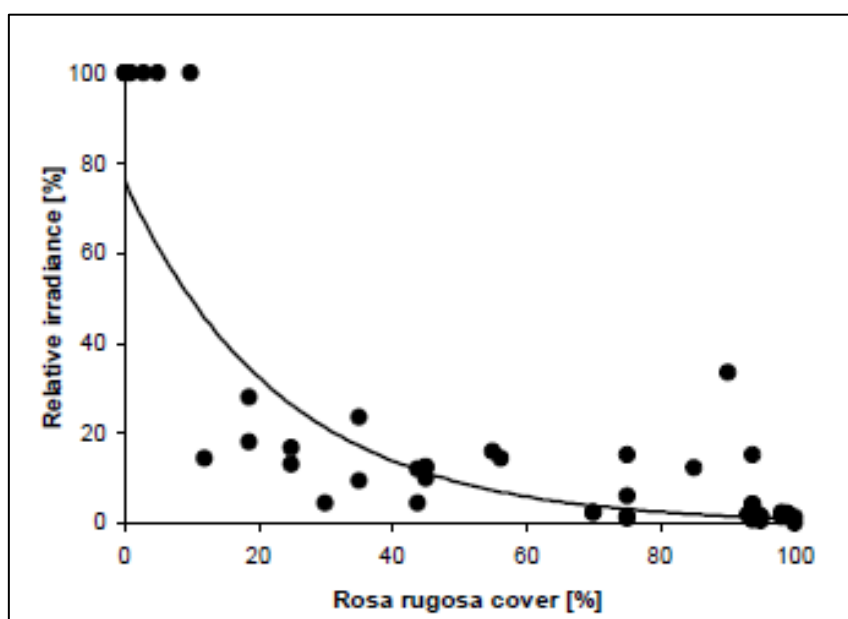
3.2.2 *Rosa rugosa*'s effekt på naturtyperne og den biologiske mangfoldighed

Klitterne er en vigtig og værdifuld europæisk habitat hvad angår den naturtypemæssig bevarelse, men klitterne er også værdifulde på arts diversitet og kan indeholde en række sjældne dyre og planterarter, som er særligt tilknyttet denne sandede og stærkt solesponerede habitat.

I takt med en ændret brug/ anvendelse af klitter og heder og dermed driften af disse, har den landskabelige og økologiske sammensætning også ændret sig i disse naturtyper. Områderne er gået fra åbent græsland til at være mere overvokset med dværgbuske og træer, især nåltræer. Uden drift eller pleje vil successionen

på de danske heder gå i retning mod øget tilgroning med buske og træer. Det samme gør sig gældende i klitlandskaberne, hvor *Rosa rugosa* altså udgør en større trussel. *Rosa rugosa* har særligt i klitregionerne en negativ effekt på de landskabelige værdier, idet tilgroningen kan udvaske de landskabsmæssige træk i form af skrånninger, klitter og klitlavninger.

I takt med at rynket rose invaderer naturtyperne, medfører den negativ indvirkning på det naturlige dyre- og planteliv i form af forringelse af vegetationen og biodiversiteten. Den primære årsag til de negative effekter skal findes ved *Rosa rugosa*'s egenskab til at bortskygge den naturlige lyskrævende vegetation som findes i de lysåbne naturtyper. Isermann (2007) fandt i en tysk undersøgelse ud af at et bladdække på blot 20% af *Rosa rugosa* mere end halverer lystilgangen til jorden.



Figur 6: Forholdet mellem relativ lysintensitet og procentvis bladdække af *Rosa rugosa*. (Isermann, 2007)

På figur 6 ses forholdet mellem relativ lysintensitet og bladdække af *Rosa rugosa*. Det ses bl.a. hvordan faldet i tilgangen af lys sker eksponentielt, således at et bladdække på 50% kun tillader cirka 10% af lyset i at nå jorden.

Med de lysforhold som *Rosa rugosa* efterlader, kan de lysåbne naturtypers lyskrævende plantearter ikke overleve, og de efterlades derfor ikke store chancer for at eksistere i samspil med *Rosa rugosa* i takt med at denne spredes. Mere skyggetolerante arter vil dog kunne indfinde sig på arealer hvor også *Rosa rugosa* vokser, men generelt vil invaderingen af de lysåbne naturtyper medføre en ændring i plantesammenfundet med færre arter til resultat. Den oprindelige klitvegetation vil f.eks. bliver erstattet af arter som er mere nærringskrævende, fordi at jordbundens nærringsindhold og indhold af organisk materiale øges (Isermann, 2007). Særligt den naturlige kyst- og klitvegetation lider stor overlast når de bliver udsat for konkurrence med *Rosa rugosa*, og det går særligt ud over arter som: Klitvintergrøn (*Pyrola rotundifolia*) Alm. Revling (*Empetrum nigrum*), Rød-Svingel (*Festuca rubra*), Klit-Svingel (*Festuca arenaria*), Sølv-Rapgræs (*Poa pratensis*).

sis ssp. Subcaerulea), Almindelig månerude (*Botrychium lunaria*) og Hjelme (*Ammophila arenaria*). (Ejrnæs, 2007). Men særligt den hjemmehørende art af rose, klitrosen, er truet idet den er meget lyskrævende og tåler derfor ikke at blive overvokset. Klitroserne kan somme tider forekomme i store tætte krat, og det besværliggør invaderingen af *Rosa rugosa*. Men oftest finder man den i smågrupper og klynger spredt rundt i klitlandskabet. Disse fragmenterede bestande af klitrose er særligt udsatte for overgroning af *Rosa rugosa* (Hansen et al., 2010).

Foruden den negative effekt på plantelivet har *Rosa rugosa* også negative effekter på faunaen og dyrelivet. Særligt er bilag IV arten Markfirbenet truet, fordi den er specialiseret til at trives i lysåbne naturtyper med en dynamik der gør at der findes blotlagte sandpartier. De blotlagte partier bruger Markfirbenet til bl.a. at lægge æg og søge føde. Med invadering af *Rosa rugosa* mindskes den naturlige dynamik fordi rosenbuskene binder og stabiliserer sandet i klitterne, således at der bliver længere mellem de blotlagte sandpartier. Dermed får markfirbenet ringere levevilkår. Markfirbenet er som nævnt optaget på Habitatdirektivets bilag IV, det vil sige at arten er særligt beskyttet og fredet og al aktivitet der kan forringe artens levesteder og ynglebiotoper er forbudt. Dette er altså et incitament til at bekæmpe/begrænse udbredelsen af *Rosa rugosa* i de danske klitsystemer.

Yngle- og fødebiotoper for insekt- og sommerfuglearter bliver også truede i takt med invaderingen af *Rosa rugosa*. Studier har vidst, at *Rosa rugosa* direkte fortrænger de hjemmehørende arter fra deres naturlige biotop, heriblandt en række edderkoppearter. Studiet viser dog, at der samlet set ikke er færre arter under buskene af rynket rose, men blot færre af de hjemmehørende og værdifulde arter. De hjemmehørende arter konkluderes derfor at være sårbare overfor ændringer i skygge- og jordbundsforhold, ligesom det gør sig gældende for de andre dyre- og plantearter. (Danmarks naturfredningsforening, 2015).

4 Bekæmpelse af *Rosa rugosa*

4.1 Hvorfor bekæmpelse

De biologiske konsekvenser som *Rosa rugosa* medfører, kan virke som indlysende årsager til hvorfor man bør bekæmpe plantearten og undgå dens spredning. Men bekæmpelse er ikke billigt, hvorfor en prioriteret indsats vil være nødvendig for at effektivisere indsatsen. Danmark er forpligtiget til at tage hånd om naturen, og der forekommer en række argumenter for hvorfor vi skal bekæmpe *Rosa rugosa* i Danmark.

Danmark er som part i biodiversitetskonventionen forpligtiget til at bevare og beskytte den biologiske mangfoldighed, samt sikre en bæredygtig udnyttelse af naturressourcerne. Forpligtigelsen til biodiversitetskonventionen er udmøntet i en national biodiversitetsstrategi kaldet "Naturplan Danmark", der beskriver en række strategier og retningslinjer for den danske indsats. Biodiversitetskonventionen stiller reelt krav til Danmark om at forhindre spredning, og kontrollere/bekæmpe *Rosa rugosa*, i det omfang det er nødvendigt.

Danmark er endvidere tilsluttet FN's og EU's mål om at standse tabet af biodiversitet inden 2020, og arbejder derfor med Aichi-målene gennem EU's biodiversitetsstrategi. Rammerne for det europæiske samarbejde om at stoppe tabet af biodiversitet inden 2020, er i vidt omfang baseret på Natura2000-områderne og er derved ryggraden for den nationale indsats. (Miljøstyrelsen, 2017c)

Natura2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Natura2000-områderne består af fuglebeskyttelsesområder, habitat- og ramsarområder. Områderne her til formål at bevare og beskytte særligt udpeget natur, hvor der findes vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller særligt karakteristiske for EU. I Danmark har vi 252 Natura2000-områder, og indenfor disse områder gælder der særlige retningslinjer for drift og pleje af arealer.

Når et område er udpeget indebærer det:

- At området er udpeget på baggrund af en række habitater og/eller arter, for hvilke der er en særlig EU interesse for at bevare og beskytte.
- At området skal sikre eller genoprette gunstig bevaringsstatus for arter/habitater på udpegningsgrundlaget. Det betyder bl.a. at naturtyper og levesteder skal beskyttes, så arter på lang sigt kan opretholde levedygtige bestande, og naturtyperne kan bevare deres karakteristika for fremtiden også.
- At der skal gøres en aktiv indsats for at sikre naturens overlevelse, og evt. tab af habitater skal genoprettes. Grundlaget for aktiviteterne er de Natura2000-planer som myndighederne udarbejder.
- At der skal ske en stram regulering mod nye aktiviteter som kan skade naturen i områderne. Dette udmøntes i en anmelderordning, som myndighederne træffer afgørelser efter.

(Miljøstyrelsen, 2017d).

Natura2000-områderne er altså særligt beskyttet natur, hvori der findes sjældne, truede eller karakteristiske naturtyper og dyre- og plantearter, som er af national såvel som EU interesse bevaringsværdige. Af hensyn til dette vil bekæmpelsen af *Rosa rugosa* være en nødvendighed for at bibeholde gunstig bevaringsstatus arter/naturtyper på udpegningsgrundlaget

De største forekomster af *Rosa rugosa* findes i klitter, overdrev og strandenge og disse udgør en betydelig del af den danske lysåbne natur. De lysåbne naturtyper udgør i dag 8,6% af det danske landareal, og har de seneste årtier været i stærk tilbagegang, men fra år 2011 til 2016 steget med 0,2%. Den stigning vi ser i fremgang, formodes at være i kraft af pleje af de lysåbne naturtyper, som er blevet udført for at sikre naturtyperne (Danmarks Statistik, 2017).

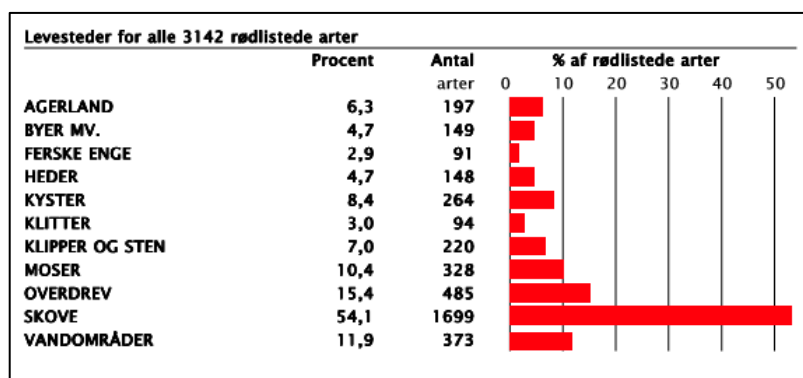
Danmarks arealdække						
	2011	2016	2011	2016	2011	2016
	km ²		pct.		m ² pr. indb.	
Areal i alt	42 926	42 926	100,0	100,0	7 720	7 521
Veje, jernbaner og landingsbaner	2 463	2 468	5,7	5,8	443	433
Bygninger, bebygget mv.	3 403	3 422	8,0	8,0	612	600
Landbrugsafgrøder	26 554	26 226	61,9	61,1	4 775	4 595
<i>Korn, rodfrugter og andre intensive, midlertidige afgrøder</i>	24 704	23 876	57,6	55,6	4 443	4 184
<i>Øvrige afgrøder (permanente, ekstensive og brak, uoplyste)</i>	1 850	2 350	4,4	5,5	333	412
Skov og andet træbevokset areal	5 357	5 454	12,5	12,7	963	956
Lysåbne naturtyper	3 509	3 710	8,2	8,6	631	650
Søer og vandløb	927	938	2,2	2,2	167	164
Ikke kortlagt	713	707	1,7	1,7	128	124

Anm.: Ikke kortlagt er arealer som der ikke findes oplysninger om i de kort, som er kilder til opgørelsen.

Figur 7: oversigt over Danmarks arealdække (Danmarks Statistik, 2017)

Eutrofiering og tilgroning er de største trusler mod de lysåbne naturtyper, og for at forbedre og bevare naturtilstanden er der behov for en øget naturplejeindsats for at reducere truslerne. Eutrofieringen fremmer tilgroning med konkurrence villige planter, og en stor del af disse planter er invasive og reducerer samlet set artsantallet. De lysåbne naturarealer er udover at være en lille del af den danske arealanvendelse også stærkt fragmenterede i det danske landskab. En opgørelse over plejekrævende natur, viser at de lysåbne naturtyper fordeler sig på 122.000 lokaliteter rundt om i landet, med en gennemsnitlig størrelse på 2,8 hektar. Overdrevene er de mest fragmenterede med en gennemsnitlig størrelse på blot 1,6 hektar, hvorimod hederne findes relativt store arealer og er i gennemsnit på 5,3 hektar. Klitterne er ikke med i opgørelsen, men formodes at være på niveau med hederne (Busck, u.å).

Specielt findes der også mange sjældne og truede arter tilknyttet de lysåbne naturtyper, som den danske rødliste fra 1997 viser, da 63% af de optalte arter var hjemmehørende i de lysåbne naturtyper. Især er overdrevene artsrige, og her findes flest af de rødlistede arter. Klitterne derimod repræsenterer ikke mange af de rødlistede arter på opgørelsen, hvilket formodes at skyldes det generelt artsfattige habitat.



Figur 8: Oversigt over fordelingen af levesteder for de 3.142 danske rødlistearter.

For at vi også i fremtiden kan opleve de lysåbne naturtyper, er det væsentligt at disse naturtyper bliver plejet, idet den største trussel er tilgroning med buske og træer, og *Rosa rugosa* vil her være en stor trussel til at medvirke til øget tilgroning af naturtyperne. En GPS registrering foretaget i Thy, viser netop *Rosa rugosa*'s spredningskapacitet. I Thy opmålte man i 2004 og igen i 2007 alle forekomster af rynket rose i et 2.400 hektar stort område. I 2004 forekom rynket rose på 8,3 hektar til knap en fordobling på 16 hektar efter bare 3 år. Antallet af forekomster i samme periode steg fra 1.321 stk. til 2.279 stk. Opgørelsen viste at af det opmålte areal dækkede *Rosa rugosa* 0,3% - men en modelberegning baseret på ændringen fra 2004 til 2007 anslår, at stigningen i antallet af buske vil øges fra 1.321 til 18.000 stk. i løbet af bare 30 år. Derved vil det samlede areal af rynket rose i år 2034 udgøre 8,4%, såfremt der ikke foretages bekæmpelse (Miljøstyrelsen, 2017e)

Med et så stort et antal af hjemmehørende og truede arter som samlet set findes i de naturtyper, hvortil *Rosa rugosa* kan spredes til, synes det indlysende, at skulle bekæmpe den trussel som *Rosa rugosa* fremadrettet vil kunne udgøre. Opmålingerne fra Thy indikerer, at jo før bekæmpelsen foretages desto bedre.

4.2 Tidligere afprøvede metoder til bekæmpelse

Bekæmpelsen kan ske efter flere forskellige metoder idet *Rosa rugosa*, som Danmarks mest udbredte invasive planteart, har fået stor opmærksomhed i udviklingen af brugbare og effektive metoder til bekæmpelse. At der er blevet udarbejdet så mange forskellige metoder til bekæmpelse, skyldes især *Rosa rugosa*'s evne til at overleve næsten alt. Den er uhyre svær at bekæmpe. Derfor findes der endnu ikke nogen overordnet strategi for bekæmpelse, idet de traditionelle metoder endnu ikke har vist tilstrækkeligt gode resultater. Nogle er hurtige, andre er dyre, men fælles for dem alle er, at bekæmpelse af *Rosa rugosa* er driftstungt og langsigtet.

Til bekæmpelse er der hidtil overordnet benyttet 3 forskellige metoder: mekanisk bekæmpelse, kemisk bekæmpelse og afgræsning. De forskellige metoder er henover tiden blevet undersøgt og afprøvet, både hver for sig og i kombination med hinanden. Fælles for alle bekæmpelsesmetoder er at der kun foreligger begrænsede veldokumenterede undersøgelser til grund for bekæmpelse. Mange af metoderne er undersøgt i praktiske forsøg, med ringe dokumentation efterfølgende. (Miljøstyrelsen, 2017e).

På næste side ses en oversigt over de tidligere afprøvede metoder til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. Fælles for dem alle er, at de ikke har vist sig alene at være tilstrækkelige til bekæmpelsen. Mange af de afprøvede metoder bekæmper kun de overjordiske dele af planten, og der efterlades derfor spirevilligt plantemateriale i jorden, som der ikke tages hånd om.

Bevoksning	Metode	Efterbehandling	Bemærkninger
Nye Bevoksninger	Optrækning/rodstikning min. 2 gange i løbet af sæsonen medstart i juni	Oprykning af genvækst	Kan udrydde små, nye bevoksninger i løbet af 2-3 år
Ældre bevoksninger	Maskinel optrækning af buske f.eks. ved hjælp af "sløv sakse metoden"	Græsning med kvæg eller får	Kvæg kan ikke udrydde rynket rose, blot holde det nede. Får/geder vil med højt græsningstryk kunne bekæmpe rynket rose indenfor en 5-10årig periode.
		Oprykning af genvækst	
		Tildækning med lystæt plastik i 3-5 år	Kan muligvis anvendes som efterbehandling hvor der er tale om få bevoksninger.
		Pensling med RoundUp	
	Slåning	Oprykning af genvækst	Egnet på mindre bevoksninger, hvor man ikke ønsker forstyrrelse af jordbund. Slåning 7-8 gange af genvækst i løbet af sæsonen kan hæmme rosen vækst.
		Harvning	
	Årlig slåning 3-4 gange i løbet af sæsonen med start april-maj		Slåning vil i en årrække give en øget genvækst. Dræber ikke rynket rose, men udpiner de overjordiske plantedele.
	Græsning med geder eller får		Evt. nedskæring af høje buske inden græsning, men slåning øger mængden af tornet plantemateriale, der gør området mindre tilgængeligt for dyrene.
	Herbicer Sprøjtning/pensling af bladene med RoundUp	Efterbehandling med oprykning, harvning eller evt. tildækning	Det tager flere år at udrydde rynket rose med RoundUp – afhængig af buskenes størrelse Ingen forskel i effekt af 1 hhv. 2 årlige behandlinger eller af forudgående slåning i forsøg fra Thy.
Opgravning med fjernelse (nedgravning) af det opgravede materiale eller sigtning af jorden	Oprykning af genvækst Harvning	Dyrt engangsindgreb – der giver voldsom forstyrrelse af terræn og jordbund.	
(Buttenschøn, u.å)			

5 Analyse af bekæmpelsesmetoder brugt i EU-LIFE projekt – sårbar natur langs vestkysten

5.1 Introduktion

Som antydnet i foregående kapitel findes der mange forsøg og eksempler med bekæmpelse af *Rosa rugosa* og hen mod lige så mange bud på bekæmpelsesmetoder, men ingen af dem har vidst sig alene at være tilstrækkelige til en effektiv udryddelse af *Rosa rugosa*. Som tidligere beskrevet anses *Rosa rugosa* og invasionen af denne som en stor udfordring i fremtidens bevarelse og opretholdelse af de meget sårbare vestjyske klitlandskaber, som udgør nogle af Danmarks mest værdifulde naturområder.

Som følge heraf påbegyndte Naturstyrelsen i samarbejde med Ringkøbing/Skjern- og Thisted Kommune i sommeren 2013 et 4-årigt EU-LIFE projekt, hvori der sættes fokus på at forbedre naturen langs den jyske vestkyst. Projektet, LIFE REDCOHA (Restoration of Danish Coastal Habitats) - LIFE12 NAT/DK/001073, startede august 2013 og fortsætter frem til juli 2018. Projektet skal være med til at genskabe og forbedre naturen i Danmarks største klitlandskab, med fokus på at opnå god økologisk tilstand med henblik på målopfyldelse af habitatdirektivet, for de habitatnaturtyper som findes på udpegningsgrundlaget i områderne. Det overordnede mål er at forbedre naturværdierne i Natura2000-habitatnaturtyperne: 2120 (hvidklit), 2130 (grå/grøn klit), 2140 (klithede), 2180 (skovklit) og 2190 (klitlavning). Under projektet indgår en række aktioner som skal hjælpe til med den overordnede målsætning. En af aktionerne er C1, bekæmpelse af rynket rose. Formålet med pågældende aktion C1, er at teste og undersøge forskellige metoder til bekæmpelse af *Rosa rugosa* for herved at få et bedre kendskab til disse metoders indvirkning på bekæmpelsen, og være med til at udvikle effektive metoder. Metoderne er blevet afprøvet ved Naturstyrelsen Blåvandshuk, Vestjylland og Thy (Europa kommissionen, 2013).

Som det vil fremgå af følgende, består metoderne til bekæmpelse af *Rosa rugosa* af mekanisk bekæmpelse med en stor fræser kaldet Biorotor, mekanisk opgravning med gravemaskine samt slåning med efterfølgende tildækning med plastikdug. Jeg vil gennem analyse og undersøgelse, fremlægge de tidlige resultater af metoderne indenfor første vækstsæson efter behandlingerne.

Behandlingstidspunkterne for de tre metoder strækker sig over en periode fra august-oktober. Tidspunktet for bekæmpelsen er valgt ud fra, at der i denne periode findes flest nærringsstoffer over jorden i form af blade og en opadgående saftstrøm. Derved vil behandlingerne fjerne maksimalt med nærringsstoffer fra rødderne, som ikke efterlades store chancer for overlevelse.

5.1.1 Områdebeskrivelse

Forsøgsområderne er spredt langs den jyske vestkyst og dækker over områderne hos Naturstyrelsen Blåvandshuk: Kærgård klitplantage og Nymindegab strand, og hos Naturstyrelsen Vestjylland: Husby klit. Lokaliteterne ligger alle indenfor Natura2000 områderne: nr. 84 (Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Filsø og Kærgård plantage), nr. 68 (Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen) og nr. 74 (Husby klit).

Fælles for alle tre lokaliteter er, at der på udpegningsgrundlaget for Natura2000 områderne findes habitatnaturtyperne: 2110 (for klit), 2120 (hvid klit), 2130 (grå/grøn klit), 2140 (klithede), 2170 (gråris klit) og 2190 (klitlavning). I bekæmpelsesområderne er den dominerende naturtype primært hvide klit (2120) og den grønne klit (2130), hvor i behandlingsparcellerne er placeret. Forsøgsområderne afgrænses naturligt af kysten og havet med vest, og er ellers mere eller mindre omgivet af eksisterende natur og de øvrige habitatnaturtyper. (Naturstyrelsen, 2017a), (Naturstyrelsen, 2017b), (Naturstyrelsen, 2017c).

Forud for aktion C1 (bekæmpelse af *Rosa rugosa*) blev der foretaget en kortlægning med forekomsten af rynket rose i en række Natura2000-områder langs vestkysten. Kortlægningen blev foretaget af COWI, som har samlet data på baggrund af kortanalyse af ortofoto fra 2012 og 2013. Kortlægningen af rynket rose blev kortlagt inden for et område på ca. 11.300 ha. På baggrund af opmålingen, har man kunne påbegynde en prioriteret indsats mod rynket rose i de værst invaderede områder (COWI, 2013). På nedenstående figur 9, kan resultatet af kortlægningen ses:

Område	Forekomster	Areal i ha (korrigeret)
Fanø	1.270	2,15
Langli	164	0,14
Skallingen	14	0,009
Kallesmærsk Hede	299	1,62
Nymindegab	1.387	4,34
Husby syd	394	2,64
Husby nord	87	0,31
Agger Tange	6.801	17,35
Lyngeby	1.633	2,69
Ålvand	1.336	1,77
Vangså	333	1,60
Hanstholm	2.929	8,15
Bulbjerg	551	0,75
TOTAL	17.198	43,5

Figur 9: oversigt over det samlede opmålte areal af *Rosa rugosa* på et 11.300 hektar stort område langs den jyske vestkyst.

Kilde: COWI, 2015)

Samlet er 43,5 hektar klassificeret som dækket af *Rosa rugosa*. Ud af et areal på totalt 11.300 ha, svarer dækningen af *Rosa rugosa* til 0,4% af arealet.

5.1.2 Nødvendige tilladelser og lovgivning

Inden bekæmpelsen udføres i klitterne skal de nødvendige tilladelser indhentes fra de administrerende kommuner. Jf. naturbeskyttelseslovens §3, må der ikke foretages tilstandsændring i af lysåbne naturtyper over 2.500 m² herunder hede, som klitterne tolkes som i naturbeskyttelsesloven. Det er derfor nødvendigt, at indhente en dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3, inden bekæmpelsen af rynket rose påbegyndes (Miljø- og fødevarerministeriet, 2017a).

Derudover skal der indhentes dispensation fra klitfredningslinjen. De klitfredningsområder strækker sig langs den jyske vestkyst, fra Skagen i nord til Skallingen mod syd. Klitfredningslinjen ligger i det åbne landskab langs kysterne ca. 300 meter fra kysten. Klitfredningen har til formål, at bevare de danske kystområder så uberørte som muligt ved at bevare de natur- og landskabsmæssige værdier, som disse områder indeholder. Klitfredningen har yderligere til formål at forebygge sandflugt. Klitfredningsbestemmelserne findes ligeledes i naturbeskyttelsesloven, og de klitfredede arealer administreres af kystdirektoratet (Kystdirektoratet, 2017). Jf. naturbeskyttelseslovens §8 som indeholder bestemmelserne om klitfredning, må der ikke foretages ændring i tilstanden af de klitfredede arealer, herunder er også en lang række aktiviteter forbudte f.eks. tilplantning, afgræsning og udstykning.

I forbindelse med bekæmpelsen af *Rosa rugosa* i kliterrænet er det derfor nødvendigt at indhente dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3 hos kommunen, og dispensation fra naturbeskyttelseslovens §8 hos kystdirektoratet.

5.2 Metodebeskrivelse for vegetationsundersøgelsen

5.2.1 vegetationsanalyse

Ved hver af de 3 metoder foretages der en kvantitativ vegetationsanalyse af forekomsten af *Rosa rugosa* i forsommeren 1 år efter behandlingernes gennemførelse. Vegetationsanalysen tager udgangspunkt i Lindquists punktfrekvens-metode, også kaldet pinpoint-metoden, som bruges til at bestemme dækningsgraden og frekvens af *Rosa rugosa* i prøvefelterne. Lindquists punktfrekvens er også metoden, der i dag danner baggrund for undersøgelserne i det nationale overvågningsprogram for lysåbne naturtyper, NOVANA.

En plantearts frekvens forstås som dens procentvise forekomst i et antal udlagte analysefelter, spredt på det undersøgte areal. De arter som er rodfæstet indenfor for analysefeltet noteres som forekommende. Derefter kan artens frekvens beregnes som det antal gange arten er forekommet i de enkelte prøvefelter. Hvis arten optræder i 8 ud af 10 analysefelter, bliver frekvensen af arten 80%.

Frekvensanalysen siger dog ikke noget om hvor meget de enkelte arter fylder, altså deres dækningsgrad. Til at beskrive dækningsgraden udføres enten en visuel analyse i de udlagte prøvefelter, eller en kvantitativ analyse, som pinpoint analysen. I pinpoint-analysen optæller man i et kvadratisk net, hvor mange gange en art forekommer i hvert af de skæringspunkter arten dækker nettet. Dækningsgraden kan derefter beregnes i procent af det samlede antal undersøgte punkter (Petersen et al., 2006).

Til min vegetationsundersøgelse anvendes en træramme med indvendige mål på 50x50 cm, og med 16 krydspunkter dannet af snore udspændt vinkelret på hinanden i trærammen (se bilag 1). I hvert analysefelt blev *Rosa rugosa*s gennemsnitlige skudhøjde fastslået til nærmeste hele centimeter. Det samlede antal af levende skud over jorden blev talt lige over jordoverfladen og registreret. Dækningsgraden og hyppigheden af bunddække af førne og planterester, blottet mineraljord og *Rosa rugosa* blev registreret ved pinpoint-analyse, hvor tilstedeværelsen af de enkelte elementer forekom i de 16 krydspunkter. Dermed kan frekvens og dækningsgraden af de forskellige behandlingsmetoder senere blive vurderet i forhold til hinanden.

For også at kunne vurdere den mulige fremtidige genvækst fra rodsystemet, blev der for hvert udlagt analysefelt foretaget en opgravning af jorden ned til 50 cm dybde, for herved at kunne bestemme antallet af rodstykker. Antallet af rodstykker fundet i jorden blev opgjort som levende eller døde. Dermed kan spiringsprocenten og risikoen ligeledes vurderes og sammenlignes for hver af de forskellige behandlingsmetoder. Skemaet brugt under vegetationsundersøgelsen kan findes i bilag 2. For uddybende forklaring og fremgangsmåde for vegetationsanalysen henvises til tekniske anvisninger til overvågning af terrestriske naturtyper (Danmarks miljøundersøgelser, 2007).

Udover de indsamlede data blev der foretaget en visuel bedømmelse af de 3 behandlingsmetoders indvirkning på natur, miljø og publikum.

Vegetationsundersøgelserne er foretaget indenfor samme uge i den første uge af juni måned 2017. Analysefelterne er udlagt i 3-4 forskellige rosenbuske for hver af de 3 behandlingsmetoder. Analysefelterne blev udlagt efter en lige linje, det første felt udlagt ca. ½-1 meter fra kanten af busken og de næste analysefelter blev udlagt med ca. 2 meters mellemrum, indtil den modsatte kant af rosenbusken blev nået. Analysefelterne er forsøgt udlagt sådan at både flade og stejle dele af terrænet blev medtaget i analysen.

5.2.2 Databehandling

De registrerede data findes på elektronisk form, således at de kan anvendes senere hen hvis behovet skulle opstå. I denne rapport vil effekten af de 3 forskellige behandlingsmetoder blive vurderet på baggrund af de indsamlede data, sammenholdt med en visuel vurdering af behandlingsmetodernes effekt på planterne såvel som natur, miljø og publikum sammenholdt med økonomien i bekæmpelsen.

For at vise de enkelte behandlings effekter på *Rosa rugosa* foretages databehandlingen som et beregnet gennemsnit af de indsamlede data. Det drejer sig om et gennemsnit for genvæksten på frekvens, dækningsgrad, antal skud, antal levende underjordiske rodskud, det samlede antal rodskud samt dækningsgraden af hhv. mineraljord og planterester i form af uomsat organisk materiale.

Da naturen ikke er standardiseret og forekomsten af *Rosa rugosa* er forskellig fra prøvefelt til prøvefelt, vil de indsamlede data formodentlig ligge vidt forskelligt fra hinanden og dermed vil der være en spredning på data. Derfor beregnes udover gennemsnittet, også standardafvigelsen fra de indsamlede data, således forekommer et tal for registreringernes gennemsnitlige afvigelse fra gennemsnittet.

5.3 Biorotor

Biorotoren er en ny-afprøvet metode til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. Biorotoren er en stor fræser der er udviklet hos Lunde Maskincenter til bekæmpelse af kvik i økologisk landbrug, hvor den har vist sig særligt effektiv. Fræseren er traktormonteret og fås både i en 2 og 3 meter udgave, og dermed opnås der en god præstation idet fræseren har en stor arbejdsbredde. Grundtanken bag Biorotorens bekæmpelsesmetode er at den med en arbejdsdybde på 30-40 cm, angriber det overfladiske rodnet på *Rosa rugosa*. Biorotoren er ekstrem stærk og ved fræsningen kastes jord og plantemateriale højt op i luften, hvor sand og jordpartikler lander først, hvorefter de overjordiske såvel som underjordiske plantedele efterfølgende lander ovenpå jorden og udtørres. Dermed bør genvæksten fra *rosa rugosa*s rodskud begrænses, idet at det overfladiske rodnet slås i stykker og løftes op oven på jorden, og spiringen formindskes (Lunde maskincenter, 2017).



Figur 11: Biorotoren i en 2 meter udgave, som er anvendt i klitterne hos Naturstyrelsen Blåvandshuk. Foto: Lunde Maskincenter

Maskinens tænder er opbygget af særligt Hardox-stål som tåler ekstremt slid, og er derfor hårdfør overfor sten og andre genstande som kan gemme sig i jorden. Derudover har hver tand individuelt ophæng som kan bøje af for store sten, bunker o.l. Den smalle tandbredde betyder at Biorotoren kan bevare et højt omdrejningstal, således at jord og plantemateriale sikres en stabil opkastning i luften, og ikke blot dækkes til med jord.



Figur 12: Biorotoren bekæmper rynket rose i klitlandskabet ved at kaste jord og plantedele op i 5-7 meters højde. Fræseren har ingen problemer i at bekæmpe i tætte krat i én overkørsel.

Foto: Landbrugs Avisen.

Hos Naturstyrelsen Blåvandshuk hvor maskinen første gang er afprøvet, og hvor dette projekts analyse foretages, er maskinen blevet brugt til at bekæmpe ca. 10 hektar *Rosa rugosa* i sensommeren 2016. Behandlingsområdet ved Nyminddegab Strand ligger indenfor Natura2000-område nr. 68 (Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen), og bekæmpelsen er primært foretaget i habitatnaturtypen hvid klit (2120). På bilag 3 ses kort og gps-registrering af det behandlede areal. I det behandlede område forekommer *rosa rugosa* som massive kolonier i klitten langs kysten, og de behandlede kolonier er primært store, ældre buske på omkring 500-2500 m². Indimellem findes dog også mindre spredte buske på omkring 75-200 m², som også er behandlet (se bilag).

Fræsningen af buskene er foretaget i august måned, da der på dette tidspunkt er flest næringsstoffer i de overjordiske plantedele i form af blade og stængler, således at der ikke efterlades meget næring i rødderne og ny rodvækst hæmmes mest muligt.

5.3.1 Økonomi

Økonomien for plejemetoden er baseret på den aktuelle fakturering for bekæmpelsen af de ca. 10 hektar *Rosa rugosa* ved Nyminddegab strand. Priserne er ekskl. moms.

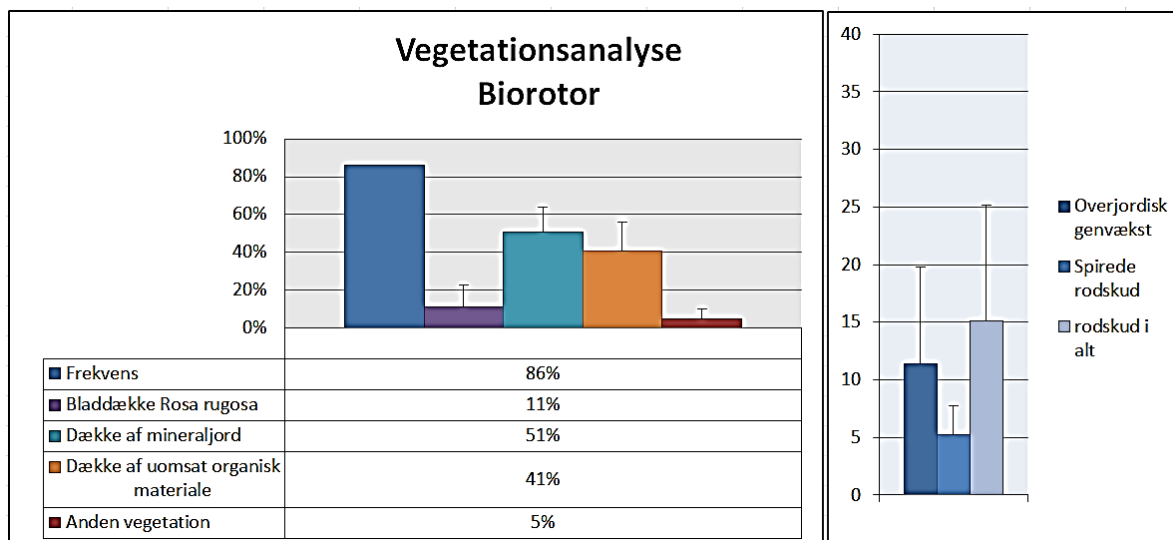
Omkostninger for bekæmpelse	enhedspris	Ressourceforbrug	Pris
10 hektar med Biorotor			
Traktor med biorotor inkl. maskinfører	1500 kr./t.	133 timer	199.500 kr.
Pris pr. hektar		~ 13,5 timer	19.950 kr./ha.

(Knudsen, 2017)

5.3.2 Resultater

Vegetationsundersøgelsen

For området behandlet med Biorotor er vegetationsanalysen lavet på baggrund af 15 udlagte prøvefelter i 4 forskellige buske, som alle er behandlet med Biorotor i sensommeren 2016. Vegetationsundersøgelsen afspejler derfor genvæksten den første vækstsæson efter behandlingen. Buskene udvalgt til vegetationsanalysen er alle af forskellige størrelse, fra de allerstørste på ca. 1500 m² til de mindste på ca. 100 m². Alle ældre buske.



Figur 13: Middelværdier med standardafvigelser for middel dække af hhv. blade, mineraljord, uomsat organisk materiale og anden vegetation. Derudover middelværdier med standardafvigelser for overjordisk genvækst, spirede rodskud og samlet antal rodskud. Gennemsnittet er beregnet ud fra 15 analysefelter i 4 forskellige buske behandlet med Biorotor.

Af ovenstående figur 13 ses det at *Rosa rugosa* forekommer med en frekvens på 86%, og vegetationsundersøgelsen viser derfor først og fremmest at *Rosa rugosa* stadig forekommer på arealet efter behandling med Biorotoren. *Rosa rugosa* kan derfor ikke betragtes udryddet ved den ene behandling. Det forventes dog at behandlingen har haft en hvis effekt, da det formodes at rosenfrekvensen inden behandling har været 100% eller meget tæt ved. Vegetationsanalysen er foretaget således at prøvefelterne er placeret minimum ½ meter fra kanten af, hvor det formodes tidligere at have været dækket med *Rosa rugosa*.

Kigger vi nærmere på dækningsgraden af de forskellige elementer ser vi at *Rosa rugosa* ikke fylder meget, med en dækningsgrad på kun 11%, men at blottet mineraljord og planterester i form af uomsat organisk materiale fylder størstedelen af området med hhv. 51% og 41%. At dækningsgraden for *Rosa rugosa* ikke er højt, er et udtryk for at de fremspirede planter er forholdsvis unge og små, således at deres dækningsgrad stadig er lille. På arealet behandlet med Biorotor er der generelt ikke meget anden vegetation i den første vækstsæson, og de 5% ses på arealet som tuer af græsser som formodes enten ikke at være blevet fræset ordentligt eller har fået rodfæste igen.

Ved undersøgelsen af antallet af overjordiske skud, spirede rodskud og det samlede antal rodskud ses det, at der gennemsnitligt er forholdsvis mange overjordiske skud af *Rosa rugosa*. Med en forekomst på gennemsnitligt 11,4 fremspirede skud pr. prøveramme er det forståeligt at rosenfrekvensen også er forholdsvis høj. Ved opgravning af klitsandet under de udlagte prøvefelter ses det af figur 13, at der gennemsnitligt blev fundet 5,3 spirede rodskud og 15,1 rodskud i alt. Det giver en genvækst på 35% af de fundne rodstykker. At der i vegetationsundersøgelsen findes dobbelt så mange overjordiske skud som spirede rodskud, er et udtryk for to ting; dels at én spiret rodstængel kan sætte flere skud, og dels at noget af genvæksten kommer fra spirede frø.

Der forekommer forholdsvis mange døde såvel som spirede rodskud, fordi Biorotoren ødelægger det overfladiske rodnet ved at slå det i stykker. Derfor er de fundne rodstykker alle af en gennemsnitlig længde på ca. 10-20 cm, dog viste undersøgelsen af de spirede (20 cm) generelt var længere end de døde (10 cm).

De indsamlede data som middelværdierne er beregnet ud fra, viste nogen variation af behandlingen med Biorotoren. Store buske havde generelt en højere antal skud end mindre buske, og derfor forekommer der også en høj standardafvigelse på vegetationsanalysen. I nogle prøvefelter forekom således 1 skud mens der i et andet behandlingsfelt forekom 30. Generelt kan det siges at de høje værdier fandtes hvor rosenbuskene var meget store, og lave værdier hvor rosenbuskene var mindre.



Figur 14: 4 typer/stadier af genvækst fra behandling med Biorotor. Fra venstre genvækst fra hhv.; frøspiring, 10 cm rodstængel, rodstængel med trådede rødder og sidst 2 årig genvækst fra andet forsøgsareal. Foto: Stiig Bayer

Visuel bedømmelse

Behandlingen med Biorotoren efterlader en stor andel af plantemateriale som er spredt jævnt ovenpå jorden, med blottet mineraljord ind imellem. Disse plantedele er både overjordiske og underjordiske dele af *Rosa rugosa*, som er blevet kastet oven på jorden efter fræsningen. Det efterladte plantemateriale består både af groft og fint materiale som er meget flosset. Der forekommer gruppevis meget genvækst af *Rosa rugosa*.



Figur 15: Til venstre ses det hvordan Biorotoren efterlader arealet med næsten lige store dele af plantemateriale og blottet mineraljord. Til højre ses det hvordan genvækst af *Rosa rugosa* nogle steder forekommer i grupper. Foto: Stiig Bayer

På billedet ovenfor ses det, hvordan der visse steder forekommer store grupper af genvækst af *Rosa rugosa*. På billedet ses det hvordan en, for et klitareal, lille ujævnhed bevirker at der opstår en lomme/fordybning, hvor Biorotoren ikke kan komme i bund med bevoksningen. Det betyder at fræseren ikke kan kaste rodnettet op over jorden ordentligt, og der findes derfor i dette område rigtig mange rodsrud i jorden, fordi fræsningen ganske enkelt ikke har været optimal.

Genvæksten der blev fundet på arealerne viste ingen tegn på at være blevet udpint, idet de alle havde meget grønne og vitale blade. Ved opgravningen af rod materialet, kunne der ikke erkendes store stykker af hovedrodnettet som var genspiret efter behandlingen. De opgravede rodstykker var alle af en forholdsvis lille diameter, ca. som en fingertykkelse.

5.3.3 Opsamling

På baggrund af ovenstående analyse er det bevist, at bekæmpelse med Biorotor ikke umiddelbart kan stå alene med én enkelt overkørsel, idet der stadig forekommer rynket rose på det behandlede areal. Analysen viser at der fortsat er behov for behandling af arealerne, men at rynket rose og dens rodnet er blevet reduceret, således at væksten er sat tilbage. At Biorotoren angriber det overfladiske rodnet og fræser det i småstykker bevirker at de ny-fremspirede skud kan danne nye kolonier og at rosen ikke blot gendannes som den ældre busk fra det underjordiske rodsystem. De ældre buske konverteres dermed til unge buske. Dermed kan den videre bekæmpelse bedre tilrettelægges fordi, effekten af bekæmpelsen er afhængig af de enkelte buskes størrelse og alder. Ulempen ved Biorotoren er dog umiddelbart at fræsningen efterlader et godt så-bed for frøspiring af *Rosa rugosa*, hvor frøspiring også blev fundet på arealet i forbindelse med undersøgelsen.

Da dækningsgraden af blottet mineraljord ved denne metode er forholdsvis stor, vil der være risiko for sandfygning, som strider i mod bestemmelserne i Naturbeskyttelseslovens §8 om klitfredede arealer. Dog kan den store andel/dækningsgrad af uomsat organisk materiale bevirke at risikoen for sandfygning minimeres, da planteresterne er med til at holde på sandet.

Forsøget hos Naturstyrelsen Blåvandshuk med Biorotoren som metode til bekæmpelse af *Rosa rugosa* viser, at metoden er mest effektiv på mindre bevoksninger. Metoden er desuden mest effektiv på forholdsvis jævne arealer, hvor traktoren kan få fræseren ordentligt i jorden og opfræse plantematerialet optimalt. Metoden er derfor meget afhængig af topografien i det område der skal behandles. Der kan derfor stilles spørgsmålstejn ved om dette er den mest effektive og brugbare metode til udryddelse af *Rosa rugosa* i klitområder. Netop dette vil jeg belyse yderligere i diskussionsafsnittet.

5.4 Opgravning med gravemaskine

Opgravning som bekæmpelse af *Rosa rugosa* er tidligere afprøvet flere steder, men er medtaget i dette projekt for at dokumentere metodens effekt, samt at kunne sammenstille resultatet af de andre metoder. Metoden er baseret på at rødderne, såvel de overfladiske som mere dybdegående hovedrødder, graves op med gravemaskine for derefter enten at blive gravet ned i et stort hul eller blive kørt væk fra terrænet. Dermed bør man undgå genvækst, idet alt plantemateriale fjernes fra området.



Figur 16: Opgravning af rynket rose foretaget med 12 tons gravemaskine ved Kærgård klitplantage. Foto: Ole Knudsen.

Hos Naturstyrelsen Blåvandshuk hvor forsøget med opgravning er foretaget, blev der anvendt en 12 tons gravemaskine, påmonteret en skovl. Med skovlen graves hele busken op og lægges til side, det opgravede plantemateriale og sand efterlades på arealet indtil de opgravede planterester graves ned i dybe huller i klitsandet og dækkes til. Gravemaskinen angriber buskene ved at fjerne den overjordiske del af bevoksningen, hvorefter de underjordiske rødder graves op og graves længere ned. Planteresterne skal graves så langt ned at de ikke har mulighed for at spire igen, ca. 1-1½ meters dybde. Behandlingsområdet dækker ca. 1 hektar ved Børsmose strand, som ligger i forlængelse af Kærgård plantage. Området er en del af Natura2000-område nr. 84 (Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Filsø og Kærgård plantage), og bekæmpelsen er primært foretaget i habitatnaturtypen hvid klit (2120) grå/grøn klit (2130). På bilag 4 ses kort og gps-registrering af det behandlede areal. I det behandlede område forekommer *rosa rugosa* som spredte kolonier i klitten langs kysten og de behandlede kolonier er primært mindre, ældre buske med størrelser fra 50-200 m² (se bilag). Opgravningen er foretaget i oktober 2016.

5.4.1 Økonomi

Økonomien for plejemetoden er baseret på den aktuelle fakturering for bekæmpelsen af ca. 1 hektar *Rosa rugosa* ved Kærgård plantage. Priserne er ekskl. moms.

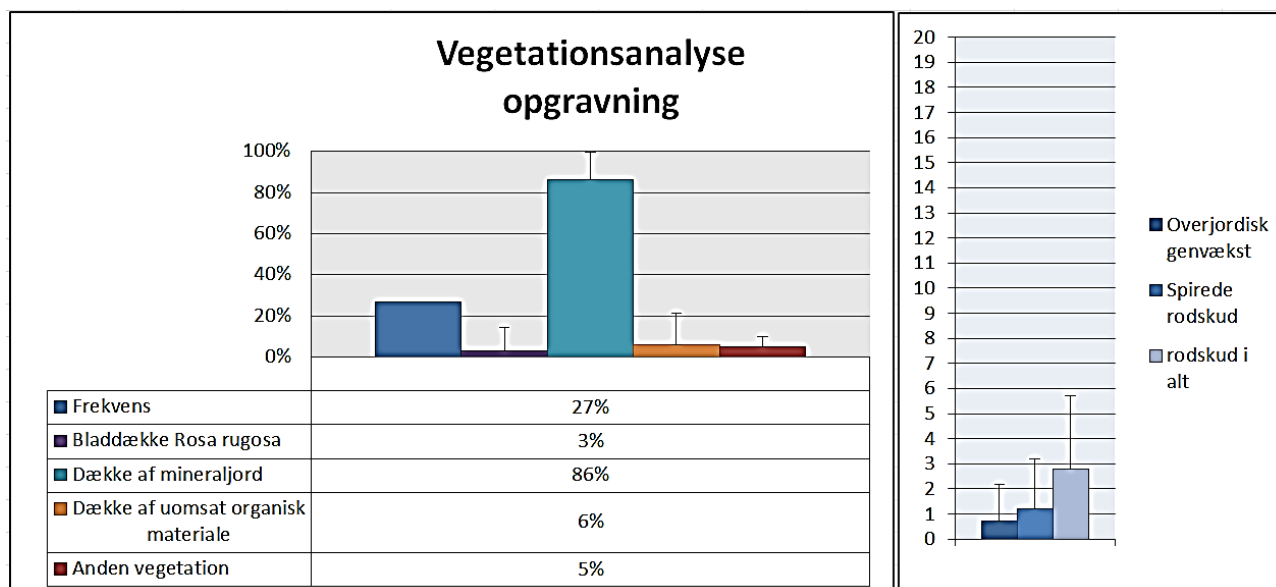
Omkostninger for bekæmpelse med opgravning 1 hektar	enhedspris	Ressourceforbrug	Pris
Transport af gravemaskine	2.700 kr.	1	2.700 kr.
Kabel oplysning (LER)	1.600 kr.	1	1.600 kr.
12 t gravemaskine	415 kr./t	190 timer	78.850 kr.
Maskinfører	335 kr./t	205 timer	68.675 kr.
Samlet pris			151.825 kr.
Pris pr. hektar		~ 200 timer	151.825 kr./ha.

(Knudsen, 2017)

5.4.2 Resultater

Vegetationsundersøgelsen

For området behandlet med opgravning er vegetationsanalysen lavet på baggrund af 15 udlagte prøvefelter i 4 forskellige buske, som alle er opgravet med gravemaskine i oktober 2016. Vegetationsundersøgelsen afspejler derfor genvæksten den første vækstsæson efter behandlingen. Buskene udvalgt til vegetationsanalysen er forholdsvis ens, med størrelser på omkring 50-200 m². Alle ældre buske.



Figur 17: Middelværdier med standardafvigelser for middel dække af hhv. blade, mineraljord, uomsat organisk materiale og anden vegetation. Derudover middelværdier med standardafvigelser for overjordisk genvækst, spirede rodskud og samlet antal rodskud. Gennemsnittet er beregnet ud fra 15 analysefelter i 4 forskellige buske behandlet med opgravning.

Af ovenstående figur 17 ses det, at *Rosa rugosa* forekommer med en frekvens på 27%, og vegetationsundersøgelsen viser derfor først og fremmest at *Rosa rugosa* forekommer meget fåtallig og spredt over arealet efter behandling med opgravning. Da *Rosa rugosa stadig* er forekommende kan den ikke betragtes udryddet ved den ene behandling, men kan betragtes som meget begrænset i sin udbredelse. Det ses af vegetationsundersøgelsen at behandlingen har haft stor effekt på forekomsten af *Rosa rugosa*, da det formodes at rosenfrekvensen inden behandling har været 100% eller meget tæt ved. Vegetationsanalysen er foretaget således at prøvefelterne er placeret minimum ½ meter fra kanten af, hvor det formodes tidligere at have været dækket med *Rosa rugosa*.

Kigger vi nærmere på dækningsgraden af de forskellige elementer ser vi at *Rosa rugosa* er forsvindende lille på det behandlede område, med en dækningsgrad på kun 3%, men at blottet mineraljord fylder størstedelen af det behandlede område med 86%. At dækningsgraden for *Rosa rugosa* ikke er højt, er et udtryk for at de fremspirede planter er forholdsvis unge og små, således at deres dækningsgrad stadig er lille. På arealet behandlet med opgravning er der generelt ikke meget anden vegetation i den første vækstsæson, og de 5% ses på arealet som indvandring af den omkringliggende vegetation, der breder sig i området med blottet mineraljord.

Ved undersøgelsen af antallet af overjordiske skud, spirede rodskud og det samlede antal rodskud ses det, at der gennemsnitligt er meget få skud af *Rosa rugosa*. Med en forekomst på gennemsnitligt 0,75 fremspirede overjordiske skud pr. prøve ramme ses det hvorfor både frekvensen og dækningsgraden af *Rosa rugosa* er meget lavt i det behandlede område.

Ved opgravning af klitsandet under de udlagte prøvefelter ses det af figur 17, at der gennemsnitligt blev fundet 1,2 spirede rodskud og 2,8 rodskud i alt. Det giver en spiringsprocent på 42% af de fundne rodstykker. At der ikke findes flere hverken spirede eller døde rodstykker betyder, at metoden med opgravning må anses for at være meget effektiv i forhold til udryddelsen af *Rosa rugosa*. Ifølge vegetationsundersøgelsen findes færre skud over jorden som under jorden, dette skyldes at nogle af de underjordiske rødder kun lige er begyndt at skyde, og derfor er deres skud ikke nået op over jordoverfladen, hvorfor de kan ikke tælles med. De rodstykker der blev fundet, blev generelt fundet i randen af de opgravede buske. Rodstykkerne havde en cirka skudlængde på 20 cm. I de behandlede undersøgte områder blev der ikke fundet nogle skud som er fremkommet ved frøspiring, derfor må det formodes at metoden vil kunne udrydde *Rosa rugosa* fuldstændigt indenfor en kort årrække hvis man kan få styr på mængden af rodskud i jorden. Da planteresterne af rynket rose graves op, og graves ned, efterlades der ikke plantemateriale på jordoverfladen, som kan fungere som næringsstofstilførelse for de tilbageværende planter.

De indsamlede data som middelværdierne er beregnet ud fra, viste nogen grad af variation af behandlingen. I nogle prøvefelter forekom således 0 rodskud mens der i et andet behandlingsfelt forekom 10. Ligeledes forekom dækningsgraden af mineraljord som 100% i flere af prøvefelterne. Generelt kan det siges at de høje værdier fandtes i rosenbuskenes rand, og lave værdier i rosenbuskenes midte. Dette er et udtryk for at det kan være svært for maskinføreren, at erkende skuddene i randen af bevoksningen.

Visuel bedømmelse

Behandlingen med opgravning efterlader intet plantemateriale og stor mængde blottet mineraljord, og der er meget få forekomster af genvækst. Områdets beskaffenhed efter behandlingen ses af nedenstående billede.



Figur 18: Arealet efter behandling med opgravning. På billedet ses det hvordan opgravningen efterlader området med meget blottet sand. Desuden ses det hvordan klitrosen trives i kanten af det behandlede område. Foto: Stiig Bayer

På billedet ses det hvordan opgravningen selektivt kan bekæmpe rynket rose. I hvide blomster der ses i randen af det afgravede område er klitrose. Klitroserne har ikke taget skade af opgravningen af rynket rose, og det ses faktisk at klitrosen nu indtager det område hvor der tidligere var dækket af rynket rose.

5.4.3 Opsamling

På baggrund af ovenstående analyse ses det, at bekæmpelse med opgravning er meget effektiv da forekomsten af *Rosa Rugosa* er meget lille. Det formodes at opgravning som metode indenfor ganske få år, kan udrydde rynket rose fra et etableret område. Opgravning er dog et voldsomt indgreb i klitterne, som nulstiller arealerne. Metodens brug skal derfor vurderes i forhold til naturindholdet i området, og bør ikke anvendes på særlig sårbar natur.

Ved brug af opgravningsmetoden opstår der en stor risiko for sandflugt, da dækningsgraden af blottet mineraljord er stor på de behandlede arealer. Dette strider i mod bestemmelserne i Naturbeskyttelsesloven § 8 om klitfredede arealer. Denne risiko må derfor indregnes når metoden udvælges til udryddelsen af *Rosa Rugosa*. På baggrund af dette egner opgravningsmetoden sig særligt til spredte forekomster af rynket rose. Metoden er desuden særligt effektiv i kuperet terræn, som andre maskiner ikke kan tilgå.

Forsøget hos Naturstyrelsen Blåvandshuk med opgravning som metode til bekæmpelse af *Rosa rugosa* viser at metoden er meget effektiv til bekæmpelse af spredte forekomster. Ved udførelsen af opgravningen er det

væsentligt at der opgraves et større areal end selve busken, for at netop alle plantedele opgraves effektivt. Det er vigtigt at det nedgravede plantemateriale bliver placeret i en dybde, der gør at evt. sandflugt ikke blotter plantedelene som derved får mulighed for enten at spredes eller spire. Der kan derfor stilles spørgsmålstejn ved om denne meget hårdhændede metode bør bruges i klitområder, som både er sårbare og karakteristiske landskabelementer. Netop dette vil jeg belyse yderligere i diskussionsafsnittet.

5.5 Tildækning

Tildækning af *Rosa rugosa* er ikke tidligere afprøvet i Danmark, men i Gelting Birk i Tyskland har man tidligere forsøgt sig med tildækning som metode til bekæmpelse af rynket rose. I Tyskland har tildækningen med fibertex vist sig at kunne udrydde rynket rose efter bare 2 år (Miljøstyrelsen, 2017e).

Tildækningen kan foretages med mange forskellige slags lystætte materialer fra plastik til geotekstil som f.eks. fibertex. Forud for tildækningen er det nødvendigt at behandle arealet med enten slåning eller knusning af buskene, således at tildækningen kan komme helt ned og ligge på jorden. Resultatet af tildækning af *Rosa rugosa* er at de overfladiske såvel som de dybdegående hovedrødder over tid vil nedbrydes af svampe og andre nedbrydere, således at rodsystemet bliver bekæmpet og genvækst forhindres. Tildækningen fremskynder denne nedbrydningsproces ved at der under plastikken opstår meget høje temperaturer, hvilket bevirker at bakterier o.l. hurtigt formere sig og nedbrydningsprocessen fremskyndes.

Hos Naturstyrelsen Vestjylland, som har valgt at sætte fokus på tildækning som metode til bekæmpelse, har man udvalgt 2 forskellige typer materialer hhv. 0,4 mm plastik og ukrudtsdug. Forud for udlægningen af tildækningerne er arealerne blevet knust ned i september/oktober 2015. Umiddelbart efter er tildækningen blevet udlagt. Tildækningen skal holdes nede med enten bjælker, pløkker eller sandsække. I dette forsøg er der anvendt sandsække til at holde hhv. plastik og ukrudtsdug på plads. Tildækningen har forud for vegetationsanalysen haft mulighed for at virke over én vækstsæson. Man har i løbet af det tidlige forår fjernet tildækningen på 2 buske, for at se hvad der sker i løbet af 2. vækstsæson hvis tildækningen fjernes (Strandby, 2017)

Behandlingsområdet ligger ved Husby klit, som ligger i forlængelse af Husby plantage. Området er en del af Natura2000-område nr. 74 (Husby klit), og bekæmpelsen er primært foretaget i habitatnaturtypen hvid klit (2120). På bilag 5 ses kort og gps-registrering af de behandlede arealer. I det behandlede område forekommer *rosa rugosa* som spredte kolonier i klitten langs kysten og de behandlede kolonier er primært mindre, ældre buske med størrelser fra 50-200 m² (se bilag).

5.5.1 Økonomi

Den samlede økonomi for tildækningen baseret på et overslag ud fra den egentlige fakturering på projektet hos Naturstyrelsen. Økonomien for tildækning er præget af at være meget ressource tung. Forud for tildækningen skal arealerne knuses. Derefter skal tildækningen udlægges og sandsække skal fylds og udlægges. Særligt fyldningen og udlægningen af sandsække er meget ressource tungt og har i projektet været udført med et professionelt firma. Derfor udgør sandsækkene 1/3 af de samlede projektkostninger.

Omkostninger for bekæmpelse med tildækning	enhedspris	Ressourceforbrug	Pris
Samlet pris			
Pris pr. hektar			1.500.000 kr./ha.

(Strandby, 2017)

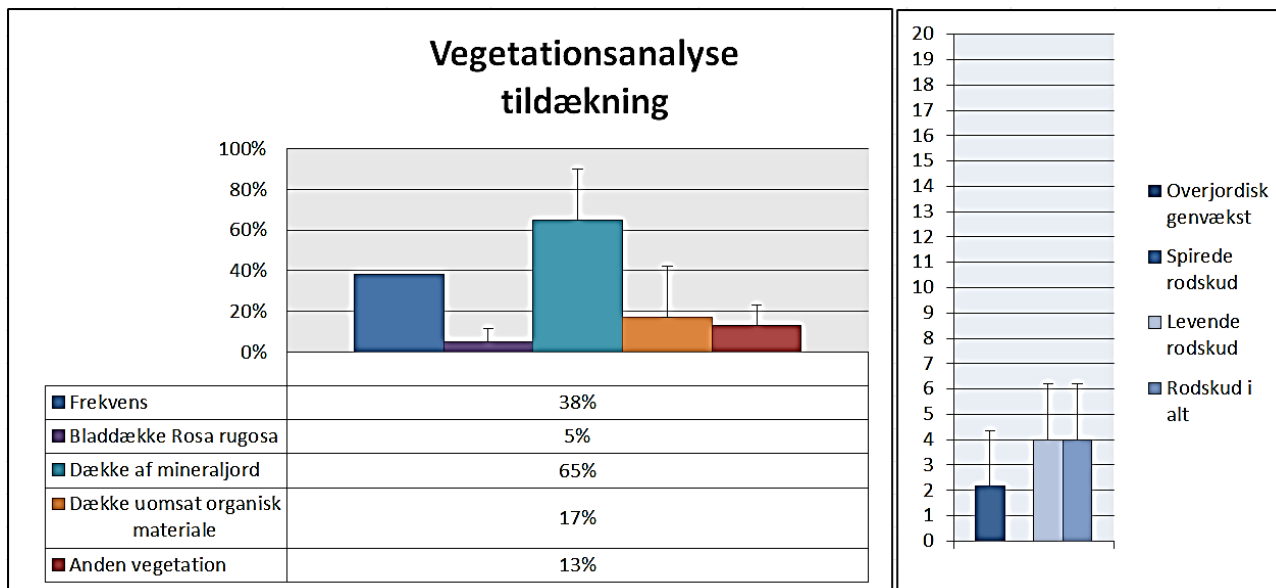
Nedenfor kan der af tabellen ses alene materialepriser for forskellige typer af tildækning:

Type	Pris
Fibertex	9,76 kr./kvm
Landbrugsfolie (plastik)	1,68 kr./kvm
Ukrudtsdug	6,25 kr./kvm
Majsdug (bionedbrydelig)	20 kr./kvm

5.5.2 Resultater

Vegetationsundersøgelsen

For området behandlet med tildækning er vegetationsanalysen lavet på baggrund af 15 udlagte prøvefelter i 2 forskellige buske, som alle er knust og tildække i september/oktober 2015, og herefter har fået fjernet tildækningen i det tidlige forår 2017. Vegetationsundersøgelsen afspejler derfor genvæksten den første vækstsæson efter et år under tildækningen. Undersøgelsen af de opgravede jordstængler er foretaget ved buske som endnu ligger under tildækning. Således at de buske som har fået fjernet tildækning ikke forstyrres og kan fortsætte som en del af forsøget. Buskene udvalgt til vegetationsanalysen er forholdsvis ens, med størrelser på omkring 50-200 m². Alle ældre buske.



Figur 19: Middelværdier med standardafvigelser for middel dække af hhv. blade, mineraljord, uomsat organisk materiale og anden vegetation. Derudover middelværdier med standardafvigelser for overjordisk genvækst, spirede rodskud og samlet antal rodskud. Gennemsnittet er beregnet ud fra 15 analysefelter i 2 forskellige buske behandlet med tildækning.

Af ovenstående figur 19 ses det, at *Rosa rugosa* forekommer med en frekvens på 38%, og vegetationsundersøgelsen viser derfor først og fremmest, at *Rosa rugosa* stadig forekommer fåtallig og spredt over arealet efter blot 1 år med tildækning. Da *Rosa rugosa* stadig er forekommende kan den ikke betragtes udryddet efter blot et år med tildækning, men kan betragtes som meget begrænset i sin udbredelse. Det ses af vegetationsundersøgelsen at behandlingen har haft stor effekt på forekomsten af *Rosa rugosa*, da det formodes at rosenfrekvensen inden behandling har været 100% eller meget tæt ved. Vegetationsanalysen er foretaget således at prøvefelterne er placeret minimum $\frac{1}{2}$ meter fra kanten af, hvor det formodes tidligere at have været dækket med *Rosa rugosa*.

På dækningsgraden af de forskellige elementer ses det, at *Rosa rugosa* er forsvindende lille på det behandlede område, med en dækningsgrad på kun 5%, men at blottet mineraljord fylder størstedelen af det behandlede område med 65%. At dækningsgraden for *Rosa rugosa* ikke er højt, er et udtryk for at de fremspirede planter er forholdsvis unge og små, således at deres dækningsgrad stadig er lille. På arealet behandlet med tildækning er der generelt mere af anden vegetation i den første vækstsæson end de andre metoder, og de 13% ses på arealet som både indvandring og eksisterende vegetation, der breder sig i området med det ny blottet mineraljord. Den øvrige vegetation udgøres primært af marehalm, som er karakteristisk for området.

Ved undersøgelsen af antallet af overjordiske skud, spirede rodskud og det samlede antal rodskud ses det, at der gennemsnitligt er få skud af *Rosa rugosa*. Med en forekomst på gennemsnitligt 2,2 fremspirede overjordiske skud pr. prøve ramme ses det hvorfor både frekvensen og dækningsgraden af *Rosa rugosa* er meget lav i det behandlede område.

Ved opgravning af klitsandet under de endnu tildækkede buske ses det af figur 19, at der ikke blev fundet nogle spirede rodkud, men at der gennemsnitligt blev fundet 4 rodkud i alt. Det giver en genvækst på 0% af de fundne rodstykker, så længe at tildækningen stadig er på arealet. Men af disse fundne rodstykker vurderes de dog til stadig at være i live, idet rødderne var saftspændte og ikke nedbrudt.

Ifølge vegetationsundersøgelsen findes flere skud over jorden som under jorden, dette skyldes at tildækningen stadig beskytter rodkuddene mod tilgangen til sollys, således at de ikke spirer. Men som det ses af de buske hvor tildækningen er fjernet, så begynder rødderne at spire på ny, når deres tilgang til lys igen er tilstrækkeligt. De rødder der blev fundet ved opgravningen, var overfladiske rødder som blot var knust ned under jordhøjde. Rodstænglerne var derfor større og længere end de tidligere fundne rødder ved de andre metoder. Rødderne dækkede hele arealet, og dette viser, at knusning alene ikke effektivt angriber det overfladiske rodnet. I de behandlede undersøgte områder blev der ikke fundet nogle skud som er fremkommet ved frøspiring, derfor må det formodes at metoden vil kunne udrydde *Rosa rugosa* fuldstændigt indenfor en kort årrække, når det overfladiske rodnet er angrebet og nedbrudt tilstrækkeligt.

Undersøgelsen på baggrund af kun 2 buske vurderes meget lille, og derfor vil der ikke være tilstrækkeligt grundlag til at kunne sige noget omkring standardafvigelsen. Inden for behandlingsfelterne er dækningsgraden af de enkelte elementer derfor varieret. Ved vegetationsundersøgelsen blev der ikke fundet nogen umiddelbar forskel i forhold til tildækning med plastik eller ukrudtsdug. Dog vidste dataindsamlingen mere anden vegetation ved ukrudtsdugen end ved plastik.

Visuel bedømmelse

Den visuelle bedømmelse af arealerne efter at tildækningen er fjernet, er at arealet fremstår med en del mere naturlig vegetation selvom arealet har været tildækket i 1,5 år. Under tildækningen findes ingen genvækst af *Rosa rugosa*. Marehalm ser ud til at kunne overleve tildækningen, således at så snart plastikken eller ukrudtsdugen fjernes, så har planterne mulighed for igen at spire og vokse på stedet. Dette bevirker at den naturlige vegetation hurtigt får fat, således at de få spirer af *Rosa rugosa* der måtte forekomme bliver begrænset i deres vækst. Genvæksten af roser ser ud til primært at forekomme i randen af afdækningen, og umiddelbart udenfor tildækningen kan der også erkendes forekomster af *Rosa rugosa*. Dette tyder på at nogle af de forekomster af genvækst der findes på det nu utildækkede areal, kan skyldes rodudløb fra de omkring liggende planter. Det er derfor væsentligt at man sørger for at knuse og tildække hele buskens areal og gerne med en buffer.



Figur 20: Arealets fremtræden efter 1 vækstsæson under plastik. Bemærk skud af rynket rose i randen af tildækningen. Foto: Stiig Bayer



Figur 21: Til venstre ses ukrudtsdugen, bemærk her hvordan marehalm skyder igennem ukrudtsdugen. Til højre ses tildækning med plastikdug, bemærk hvordan tildækningerne bliver føjet til med sand fra klitterne. Foto: Stiig Bayer

Af ovenstående billeder ses den visuelle effekt af hhv. ukrudtsdug t.v. og plastik t.h. Det karakteristiske ved ukrudtsdugen er at marehalm kan vokse igennem dugen. Det betyder altså at når arealet dækkes til, så har marehalm rig mulighed for stadig at leve videre, både nedunder og ovenover tildækningen. Marehalmen kan derved være med til at holde på ukrudtsdugen, således at den ikke blæser væk under storm o.l. Ligeledes giver det marehalmen rig mulighed for efter fjernelse af tildækningen, hurtigt at kunne indtage arealet og derved være med til at begrænse sandflugten.

Der blev ved opgravning ikke fundet mange spirede rodskud eller rødder generelt. Dette skyldes at buskene blot er blevet fræset ned under jordoverfladen og derfor er der ikke mekanisk sket en behandling af rødderne. Derfor er de rødder der blev fundet generelt store rødder, som er en del af det eksisterende rodsystem. Ved opgravningen af roddelene blev det hurtigt konstateret at tildækningen med plastik har en klar effekt på rodsystemet. Som det fremgår af nedenstående billeder, så var rødderne delvist angrebet af svampe og en delvis nedbrydning. På billederne ses det hvordan et afsavet rodstykke tydeligt er udsat for et vednedbrydende svampeangreb. Angrebet er så kraftigt at det yderste vækstlag, kambiet, er kraftigt nedbrudt og barken forekommer derfor meget travlet og "fiberagtigt". At kambiet er angrebet ses tydeligt af billedet ved siden af, hvor en mindre rod-del ligeledes er angrebet og nedbrydningen er startet. Rodens kambium er i nedbrydning og det ydre vækstlag kan nemt "nulres" af som det ses på en tilsvarende rod-del.

Det ses tydeligt at tildækningen har haft en klar effekt på nedbrydningen af *Rosa rugosas* rodsystem. Spørgsmålet er så hvor lang tid der vil gå før effekten er tilstrækkelig til at man kan fjerne tildækningen fra arealerne. Det vurderes ud fra den analyse af området jeg har foretaget, at yderligere én vækstsæson er nødvendigt for at opnå effektiv bekæmpelse, men det vurderes også at denne ene vækstsæson kan vise sig tilstrækkelig. Det vurderes at bekæmpelsen bør vurderes igen efter 2 år under tildækning.

5.5.3 Opsamling

På baggrund af ovenstående analyse vurderes det at 1 vækstsæson under tildækning kan være tilstrækkelig til at opnå en effektiv bekæmpelse af *Rosa rugosa*, dog ikke en fuld udryddelse. Det vurderes dog at metoden over tid vil være et effektivt værktøj til at udrydde forekomster af *Rosa rugosa*, hvis tildækningen lades ligge i 2-3 år.

Tildækning er en forholdsvis skånsom metode, idet der ikke sker en større jordbearbejdning i de sårbare klitter. Metodens brug er derfor mere velegnet hvor der er mindre forekomster af *Rosa rugosa* i forhold til naturindholdet i området, man kan derfor udføre en selektiv bekæmpelse af rynket rose. Det er vigtigt at tildækningen bliver foretaget i en hvis bredde udenfor det ønskede bekæmpelsesområde. Hvis ikke det afslåede/knuste materiale fjernes, vil der ske en næringsstofførelse til arealet, og dette vil bevirke at især pionerarter, som er konkurrencedygtige vil kunne fortrænge de mere nøjsomme arter i klitterrænet.

Metoden er egnet til kuperede såvel som flade arealer, men er generelt særligt egnet til mindre forekomster af *Rosa rugosa* idet at plastik og ukrudtsdugen er svære at styre jo større arealerne bliver. Samtidig er der også større risiko for at tildækningen rives løs af vinden. Det er derfor vigtigt at tildækningen bliver fæstnet tilstrækkeligt til jorden. Metoden kræver generelt et stort ressourceforbrug i mandetimer, i det udlægningen er vanskelig. Ressourceforbruget skal derfor dække over udlægning, jævnlig kontrol, materialer til fæstning, nedskæring af buskene og sidst men ikke mindst skal tildækningerne også fjernes igen. I fjernelsen af tildækningen bliver denne især vanskeliggjort af, at tildækningerne oftest vil blive tilføjet med sand, som dermed besværliggør fjernelsen. Ligeledes vil ukrudtsdugen som er penetreret af marehalm være vanskelig at fjerne, og marehalmen vil givetvis blive trukket med op, således at de alligevel ikke får den gavnlige tiltænkte effekt på sandflugten.



Figur 22: Til venstre ses en rodstængel med fingertykkelse diameter. Kambiet er kraftigt nedbrudt og trævlet. Til højre ses et tykkere rodstykke som er angrebet af en vednedbrydende svamp. Foto: Stiig Bayer

6 Diskussion

Om anvendelsen af de enkelte bekæmpelsesmetoderne alene er nok til effektivt at udrydde *Rosa rugosa*, er denne undersøgelse ikke stor nok til fuldt ud at kunne fastslå. Denne undersøgelse er meget lille, og giver derfor kun et svar på metodernes indvirkning på *Rosa rugosa* i de afprøvede områder. Dette projekt kan derfor ikke sige noget omkring den specifikke effekt af bekæmpelsen fremadrettet, idet undersøgelsen kun kigger på genvæksten det første år efter behandling.

Under vegetationsundersøgelsen blev en række variabler ved metoderne registreret, fordi analysen er foretaget på praktiske forsøg. Det har ved undersøgelsen været en varierende struktur og alder indenfor behandlingsfelterne, som kunne have betydning for de enkelte behandlings effekter. Effekten på biorotoren kan f.eks. være afhængig af hvor høj busken er i den første overkørsel, da dette kan være med til at besværliggøre opfræsningen af plantematerialet. Dette kan f.eks. være grunden til, at der blev fundet mindre genvækst ved mindre buske. Hvad angår størrelserne på buskene, så har der været stor variation imellem de enkelte metoder. Biorotoren er fortrinsvist brugt på store kolonier af rynket rose, men opgravning og tildækning er brugt ved forholdsvis små kolonier. Ud fra *Rosa rugosas* måde at spredes på, kan man derfor formode at de mindre buske er yngre og især randen er yngre og dette kan betyde at buskene er mere sårbare, som kan give indflydelse på resultatet. Hvilket kan være forklarende for de meget lave gennemsnitlige værdier for skudantal fundet i disse behandlingsfelter. Det kan heller ikke med sikkerhed vides, om jordbundsforholdene for de tre lokaliteter er ens, på trods af at behandlingerne er foretaget indenfor samme habitatnaturtype. Jeg har igennem mit analysearbejde ikke været fuldt opmærksom på, at undersøge buske som har haft samme beskaffenhed, altså samme størrelse, højde osv. Jeg har i mit analysearbejde sat fokus på at undersøge forskellige buske, terræner osv. for fuldt ud at kunne afdække den virkelige effekt af metoderne, som de vil blive brugt i deres reelle bekæmpelse. Behandlingstidspunkterne har dog været nogenlunde ens, da perioden for bekæmpelse har været fra august-september/oktober, det vurderes derfor at en af de største variable er reduceret.

For fuldt ud at kunne konkludere den præcise effekt af de enkelte metoder, er det derfor i fremtiden nødvendigt at opstille et kontrolleret forsøg. Ved et sådan forsøg vil man kunne udvælge én eller flere buske på samme lokalitet, for derved at tage højde for varierende abiotiske forhold som følge af buskenes forskellige placeringer. Det vil ved sådan et forsøg også være interessant at kigge på om en ændring i behandlingstidspunktet viser at have en større effekt på genvæksten, f.eks. ved at fræsninger udføres i vinterperioden.

Vegetationsanalysen foretaget i foråret 2017 viste store forskelle i de 3 behandlingsmetoders resultater i forhold til frekvens, antal genspiringer og fordelingen af hhv. mineraljord, planterester og *Rosa rugosa*. Alle behandlingerne viste at have en negativ effekt på *Rosa rugosa* i forhold til udgangspunktet inden behandlingerne. Sammenligner vi frekvensanalysen ses det at opgravning og tildækning viser sig mest effektive, med en lav frekvens. Biorotoren viser sig med en højere frekvens helt oppe på 86%. Grunden til forskellene i det 3 metoders forskellige frekvens, skal bl.a. findes i måden hvorpå metoderne angriber buskene. Ved opgravning fjernes alle planterester således at der ikke efterlades materiale, som har mulighed for at spire, hvor derimod Biorotoren sønderdeler rodnettets og alle disse planterester kan få lov til igen at spire. Ved

tildækningen sker der ikke nogen mekanisk behandling af roden, hvorfor denne ikke gives gode muligheder for at genspire. Samlet set viser opgørelsen af genvæksten ligeledes samme inddeling af de 3 metoder. Lavest med mindst genspiring findes opgravning, derefter tildækning og slutteligt findes Biorotoren med mest genvækst.

Ovenstående resultater var i et vidst omfang forventet, netop fordi strategierne for bekæmpelse er anerkendte. Desuden er tildækning og opgravning tidligere afprøvede metoder til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. De resultater er dog ringe dokumenterede og er oftest baseret på en visuel analyse af effekterne. Resultaterne er som tidligere benævnt dannet på baggrund af data fra en enkelt vækstsæson i forsøgenes første forår. Det er derfor endnu for tidligt til at kunne konkludere noget fast på de 3 metoders effekt på *Rosa rugosa*, men jeg vil i det følgende overordnet og foreløbigt diskutere de 3 metoders videre udvikling.

Biorotor

Af arealet behandlet med Biorotoren ses det, at der trods behandlingen stadig forekommer en del genvækst. Ved forsøget blev det hurtigt konkluderet at der var stor forskel i vegetationsanalysen alt efter hvordan topografien var på de arealer hvor maskinen var blevet brugt, ligeledes hvor store buskene var. Biorotoren viser tydeligt at den bedste effekt opnås på mindre buske hvor terrænet er fladt. I disse tilfælde viste dataindsamlingen, at disse arealer forekom med overjordisk genvækst omkring 0-5 stk. i de udlagte analysefelter. Derimod viste vegetationsanalysen, at i områder med store buske og skrånende/stejlt terræn at genvæksten over jorden såvel som under jorden var markant højere og i nogle af de udlagte analyse rammer kunne der således tælles 30 overjordiske og lige så mange underjordiske rodstykker. Dette er et udtryk for at maskinen ikke fungerer optimalt i meget kuperet terræn. Ved en visuel bedømmelse kan det i terrænet ligefrem ses, hvordan genvæksten laver stribes i de træk nedover klitten, hvor traktoren ikke har, kunne få maskinen ordentlig i jorden. På baggrund af den vellykkede bekæmpelse på de flade arealer, vurderes det derfor at Biorotoren med sin 2 meter udgave derfor er for stor til at kunne udføre en effektiv bekæmpelse i kuperet terræn, som klitter nu engang er. Metodens strategi med at løfte det overjordiske rodnet op vurderes til at være en effektiv metode til bekæmpelsen af *Rosa rugosa*. Hvor behandlingen er lykkedes, fandtes der nærmest ingen/meget få rodstykker i jorden, og hvis der blev fundet nogle var de i de fleste tilfælde døde af indtørring eller svampeangreb. Når Biorotoren oven i købet efterlader flossede stubbe med større overflade til svampeinfektion, vil dette svække *Rosa rugosa* yderligere. Metoden bør for at opnå effektiv bekæmpelse derfor udvikles således at biorotoren kan fås i en mindre udgave, der gør at arealerne kan behandles optimalt og derfor ikke er afhængig af terrænets beskaffenhed.

Sammenlignes biorotoren med slåning af *Rosa rugosa*, så viser biorotoren sig især lovende på omfanget af genvækst. Mekanisk slåning er den oftest mest almindelige metode til bekæmpelse fordi, metoden er særlig skånsom i sårbar natur, og ligeledes er metoden billig og operativ idet en traktor med brakpudser er nem at få fat i. Flere forsøg viser dog at slåning ikke er noget effektivt værktøj i kampen mod roserne. Igennem flere forsøg er der på baggrund af bekæmpelse bred enighed om, at bekæmpelse med slåning kræver en ihærdig og vedholdende indsats med gentagende slåninger hvert år over en lang årrække. Slåningen angriber ikke det overfladiske rodnet, og genvæksten har derfor rig mulighed for at kunne fremspire på ny. I

Norge har man ad flere omgange forsøgt sig med bekæmpelse af *Rosa rugosa* med slåning, og resultatet har hidtil været at der skal mindst 4 årlige slåninger til for blot at kunne holde rosenbuskene i skak. Forsøget fra Norge viste desuden, at én enkelt slåning er skadelig, idet den har en foryngende effekt på busken, og slåningen vil derfor give stor genvækst det første år (Fløistad og Grenne, 2010). Det menes derfor at for at slåning skal have en effekt på *Rosa rugosa* skal der foretages 5-10 årlige slåninger af buskene. Det menes derfor at slåning kun kan bekæmpe *Rosa rugosa* i det omfang, at den årlige slåning vil medvirke til en mindre frøspredning. Men spredningen er som nævnt i visse områder begrænset af manglende frøkilder, og i disse områder vil slåningen derfor kunne medvirke til at spredningen ikke sker. (Kollmann et al., 2010)

Sammenlignes økonomien for hhv. biorotor og slåning, så ses det ud fra økonomien ved et forsøg med slåning foretaget ved Jægerspris, at den samlede årlige omkostning for slåning løber op i 10-15.000 kr./ha. (Ravn, 2007). Dette er forudsat at arealerne er flade således at maskinen kan behandle arealerne. Biorotoren vurderes derfor at være et værktøj der fremadrettet kan erstatte slåningen som metode. Omkostningerne ved biorotoren er ikke nævneværdigt højere end behandling med slåning. Desuden kan biorotoren nøjes med 1 årlig behandling af arealerne.

Analysen viser, at biorotoren ikke i alle tilfælde vil kunne stå alene med én enkelt behandling. Nogle steder vil efterbehandling kunne foretages med enten manuel optrækning/opgravning med spade i områder hvor bekæmpelsen er lykkedes så godt at genvæksten er minimal, dette vil især være på mindre buske. De fleste steder vil det dog være nødvendigt at foretage en fuld behandling af arealet igen. Det er endnu uvist, men det vurderes, at behandles arealet en gang mere det efterfølgende år med biorotor, så vil de fleste af rodstykkerne være ude af jorden og genvæksten vil dermed være begrænset. Alt andet lige, så giver én enkelt fræsning med biorotor i hvert fald en lang række alternative bekæmpelsesmetoder for fremtiden.

Opgravning og tildækning

Opgravning og tildækning, som begge viste sig at være den mest effektive metode til hindring af genvæksten, er meget voldsomme og dyre indgreb i naturtyperne. Ved opgravning bliver mineraljord og udgangsmaterialet i klitterne bliver vendt fuldstændig op og ned. Metoden har i den første vækstsæson vist sig særlig effektiv i forhold til genvæksten. Den genvækst der blev fundet på arealerne, med de to metoder, blev primært fundet i randen af opgravningen, hvor alle planterester af *Rosa rugosa* formodentlig ikke er blevet opgravet eller tildækket. Disse planterester har derfor kunnet fremspire på ny. Det er derfor vigtigt at opgrave et større areal end busken. Gravemaskinen har ikke haft nogle problemer med at færdes eller arbejde i det meget kuperede terræn, og der er ved vegetationsanalysen ikke fundet nogen forskel på skrånede eller flade terræner, derudover heller ingen forskel i store eller små buske. Om fremspiring af det nedgravede plantemateriale kan forekomme i fremtiden vides endnu ikke. Tildækningen er egnet til meget kuperede såvel som flade arealer, men er generelt særligt egnet til mindre forekomster af *Rosa rugosa* idet at plastik og ukrudtsdugen er svære at styre jo større arealerne bliver, og metoden er desuden meget omkostningstung sammenlignet med alternative metoder. Forsøgene med opgravning og tildækning bør derfor følges nøje i fremtiden også.

Fra forsøg udført hos Frederiksborg skovdistrikt i 2017, fandt man ud af at der ved opgravning på deres arealer, 18 måneder efter behandlingen fortsat forekom fremspiring af nye planter. Fremspiring var dog meget lille og efterbehandling kunne derfor foretages med harvning eller manuel optrækning. (Ravn, 2007) Det må derfor forventes at der i fremtiden også vil forekomme små mængder af genvækst på de behandlede arealer ved Blåvandshuk.

Et alternativ til opgravning kan være optrækning. Unge planter kan trækkes op med håndkraft henover sommerhalvåret. Optrækning af har vist sig effektiv på især unge buske, der endnu ikke har udviklet et stort rodsystem. Optrækning af ældre buske skal ske maskinelt med traktor med en såkaldt planteløfter, eller man kan bruge et fældeaggregat fra f.eks. en udkørselsmaskine eller en gravemaskine med klo. Optrækning tager forholdsvis lang tid, idet den ikke kan bruges på store ældre buske, hvorfor man kun kan tage små kolonier. Det må derfor forventes at optrækning egner sig bedst til spredte bevoksninger. Fordelen ved optrækning kontra opgravning er at man forstyrrer jordbunden og den naturlige vegetation minimalt, dermed minimeres risikoen for sandflugt. (Miljøstyrelsen, 2017e).

Fra forsøg med kemisk bekæmpelse, som ellers anses for at være effektiv bekæmpelse, er det ikke kunne påvises at Glyphosat har stor effekt på *Rosa rugosa*. Resultatet fra et blokforsøg i Thy blev, at én enkelt behandling med Glyphosat, hverken ved foregående nedskæring eller direkte udsprøjtning på buskene, er tilstrækkelig til at kunne udrydde *Rosa rugosa*, som man ellers havde troet. Pesticidaftalen mellem stat og kommune tillader dog ikke brugen af pesticider til ukrudtsbekæmpelse (med undtagelse af kæmpe-bjørne og rød hestehov) på offentlige arealer, hvilket på nuværende tidspunkt pålægger både kommunerne og Naturstyrelsen at bruge mekaniske metoder eller græsning til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. Derfor kan kemisk bekæmpelse ikke anses som en mulig fremtidig metode i de danske klitter.

Lignende resultater af mange tidligere forsøg med forskellige metoder til bekæmpelsen herunder, slåning og græsning viser at disse metoder, på hverken kort eller lang sigt har vist sig effektive i kampen mod *Rosa rugosa*. At tidligere afprøvede metoder ikke er fundet effektive skyldes at der med metoderne ikke tages hånd om plantens udbredelsesstrategi. For at kunne sikre en effektiv bekæmpelse af *Rosa rugosa*, skal der derfor sættes ind overfor frø,- og rødsudspredning således at planten bekæmpes på så mange parametre som muligt. Fælles for de tre undersøgte metoder er at, analysen viser at metoderne over tid vil være særdeles effektive i kampen mod *Rosa rugosa*. Metodernes strategi med at angribe rødderne såvel som de overjordiske plantedele har vist sig et være den rette metode, for at kunne sikre udryddelse.

Indvirkning på økologi og landskabelige elementer

De tre undersøgte metoder er alle meget voldsomme metoder, idet der sker voldsom jordbearbejdning som led i bekæmpelsen. Risikoen for sandflugt er ved de tre undersøgte bekæmpelsesmetoder en stor del konsekvensen ved bekæmpelsen af *Rosa rugosa*. Alle de undersøgte løsninger efterlader områderne med blottet sand idet metoderne alle mekanisk bearbejder jorden. Opgravningen viste sig at være den metode, der efterlader den største andel af sand, mens tildækning og behandling med biorotor viste at arealerne bliver efterladt med en hel del plantemateriale som kan være med til at holde på sandet og dermed funge-

re som klitdæmpning. Klitter er som oprindelige naturtyper ikke afhængige af pleje for at kunne bevares, idet der i disse områder langs vestkysten hersker fri dynamik. Men tilgroningen med *Rosa rugosa* begrænser og stopper den frie dynamik, fordi sandfladerne tilgror med krat. Set ud fra et naturmæssigt synspunkt vil en fri og naturlig dynamik i disse områder være det mest ønskværdige. Derfor anser jeg at disse metoder vil kunne være med til at hjælpe til med igen at få den frie dynamik til at herske i områder hvor rynket rose ellers tidligere har begrænset sandflugt. Det betyder bl.a. at der skabes afblæsningsflader hvor sandet igen kan få lov til at vandre fra, og aflægge sig andre steder. Præcis som det har gjort i flere tusinde år. Det vurderes derfor at de tre metoder vil kunne være med til at skabe ny og bedre natur.

Vegetationens forhold i klitnaturen er ligeledes præget af en udtalt dynamik i samspillet mellem de ovennævnte naturlige processer og kulturpåvirkninger og det geologiske udgangsmateriale. På trods af store forskelle året igennem og mellem enkelte år, er vegetationsbilledet i de mest naturlige kystområder dog overordnet set en form for klimakstilstand, som kan opretholde sig uden menneskelig indgriben. Derfor vurderes det ikke at de tre metoder har direkte negativ effekt på klitnaturen, hvor der udføres bekæmpelse af rynket rose. De ny opståede sandflader tillader indvandring af arter som kan spredes til de nye områder. Fra tilstødende arealer ved opgravningsforsøget kan det i dag ses, hvordan f.eks. klitrosen kvitterer godt efter den jordforstyrrelse, der har været i forbindelse med opgravningen. Klitrosen har indtaget de opgravede arealer med blottet sand og spredes med stor hast til nye arealer. Dette er blot ét eksempel på at metoderne kan medvirke til at skabe nogle af de naturlige processer der går tabt i takt med indvandringen af *Rosa rugosa*.

Bilag IV arten markfirben er ligeledes en af de truede arter som ynder godt af de sandflader der opstår efter behandlingerne. Markfirbenet træffes på steder med bar og løs, gerne sandet jord. Markfirbenet kræver variation i landskabet der gør det muligt for dyret hurtigt at skifte mellem varme og kølige steder og dermed regulere sin kropstemperatur. Det vurderes derfor, at Markfirbenet ligeledes er en af de arter som vil nyde godt af bekæmpelsen af *Rosa rugosa*. Mht. markfirbenet er det dog væsentligt at bekæmpelsen udføres på det rigtige tidspunkt. Markfirbenet ynder nemlig at gemme sig i det tætte krat af *Rosa rugosa*, hvor den bl.a. jager sin føde. I vinterhalvåret allerede fra omkring september går de voksne dyr i dvale i gange, som graves ned i sandet i sydvendte skrånninger. Gangene de graver, går helt ned i 1-1,5 meters dybde og bekæmpelse af *Rosa rugosa* i denne periode er derfor fuldstændig uden fare for Markfirbenet. Derfor anbefales det at bekæmpelse af *Rosa rugosa*, uanset anvendte metode, udføres i perioden 1. september til 1. april. Udover markfirbenet tages der herudover også hensyn til ynglende fugle o.l.

Publikum og rekreativitet

HedeDanmark (2010) udførte på en række arealer bekæmpelse af *Rosa rugosa*, hvor de i den forbindelse lavede en spørgeundersøgelse, hvori man udspurgte brugere/borgere om deres holdning og synspunkt til det arbejde der blev udført på arealet. De afprøvede metoder var hhv. knusning og opgravning. Resultatet af spørgeundersøgelsen blev at borgerne gav udtryk for at de var mest tilfredse med resultatet af opgravningen, fordi arealet behandlet med opgravning så langt mere færdigt ud, da der kun lå sand tilbage uden planterester. Desuden foretrak brugerne af arealet, at der kun kom maskiner på arealerne én gang, og at

der ikke skulle foretages en opfølgende behandling. På baggrund af dette taler hensynet til publikum for at bekæmpelsen foretages med opgravning, hvor forstyrrelsen på arealet er mindst mulig.

Bekæmpelse fremadrettet

Danmark har som tidligere beskrevet påtaget sig forpligtigelser til at bekæmpe invasive arter herunder også rynket rose, men den nuværende forvaltning er ikke lovgivningsmæssigt understøttet. Den danske handlingsplan for invasive arter indeholder anbefalelsesværdige principper, men indsatsen synes endnu ikke at stå mål med intentionerne. Bekæmpelsen af rynket rose ligger i Danmark hos mange forskellige aktører, omfattende bl.a. haveejere, ejere af skov- og landbrugsejendomme, kommuner og staten. Dette fører til en ineffektiv indsats, fordi de invasive arter er grænseoverskridende, og en manglende indsats eksempelvis i én kommune medfører, at indsatsen i nabokommunen bliver mindre effektiv. Indsatsen over for rynket rose bør derfor prioriteres og administreres fra nationalt niveau og følges op af lovgivningsmæssige initiativer, der mere specifikt fastlægger opgaver og ansvarsfordeling hos de enkelte aktører, som det ses med bekæmpelsen af kæmpebjørneklo, hvor både offentlige og private er pålagt at skulle bekæmpe. Spredning af planter fra private arealer, især sommerhusgrunde er et stort problem, fordi mange ligger i eller op ad værdifulde kystnære naturarealer. Der blev stillet forslag om at skride ind med stærkere regulering som f.eks. forbud mod plantning og krav om bekæmpelse.

Regeringens nye handlingsplan mod invasive arter, som er sendt i høring i 2017 er en godt skridt i den rigtige retning. Vi kan f.eks. se frem til, at rynket rose bl.a. omfattes af et handels og udplantningsforbud, som på papiret vil kunne begrænse udplantningen af *Rosa rugosa* ved f.eks. sommerhuse. Om en handelsregulering vil være tilstrækkelig hertil tror jeg næppe. Mange have- og sommerhusejere kender godt til rynket roses evne til at spire fra rodskud, og derfor vil et handelsforbud derfor ikke sætte en stopper for den massive udplantning i sommerhusområder. Et vigtigt skridt er derfor fremadrettet, at fokusere på målet formidling af information om de invasive arter og bekæmpelsesmetoderne. Hertil skal anvendes kampagner rettet mod borgere, med relevant viden med henblik på at hindre spredningen af de invasive arter.

Når indsatsen over for invasive arter skal prioriteres, er udfordringen principielt at reducere udbredelsen til det punkt, hvor de marginale skadesomkostninger fra en invasiv art svarer til de marginale omkostninger ved indsatsen. For mange arter vil det være forbundet med store omkostninger at vente med at gøre en indsats, indtil arten er fuldt etableret i et område, som det ses med eksemplet fra GPS-opmålingen i Thy. Det kan være svært at vide, hvor og hvornår man skal optage kampen mod rynket rose, idet det altid vil være et spørgsmål om midler og omkostninger. Som udgangspunkt er en tidlig indsats derfor altid bedre end en sen indsats, for at netop ikke omkostningerne skal blive for store. I fremtiden bør indsatsen mod rynket rose prioriteres i vores mest sårbare naturtyper, og derfor bør der indenfor Natura2000-områderne derfor ske en særlig indsats for at udrydde roserne. Første prioritet i naturforvaltningen må derfor være forebyggelse mod indvandring på endnu uberørte områder. Man bør sikre de områder, der ikke er invaderet endnu, og herunder naturligvis de områder med de største naturværdier. Det bør ligeledes sikres, at der ikke er frøkilder i nærheden af særligt sårbare områder, herunder også frøkilder fra sommerhuse.

7 Konklusion

Rosa rugosa spreder sig utvivlsomt hurtigt i det danske landskab og udgør et problem især i de danske klithabitater, hvor konkurrenceforholdene ændres med negativ effekt for de danske hjemmehørende arter. Der findes få veldokumenterede forsøg men mange metoder til bekæmpelse af *Rosa rugosa*, både metoderne såvel som resultaterne har været meget forskellige. Et generelt resultat er dog, at en succesfuld bekæmpelse af *Rosa rugosa* kræver vedholdenhed og opfølgende behandlinger. Dette projekt har vist, at en effektiv bekæmpelse kræver at man i bekæmpelsesstrategien sætter ind mod hele planten. Det betyder at bekæmpelsen ikke alene kan foretages på de overjordiske plantedele, men at det ligeledes er nødvendigt at angribe de underjordiske rødder. Metoderne i dette projekt har indtil nu vist, at et angreb rettet mod det overfladiske rodnet er effektivt, så længe der ikke efterlades plantedele i jorden, som kan danne grundlag for genvækst. Projektet har desuden vist at selv små rodstykker er spiringsvillige, og er grundlag for fremadrettet genvækst, men at små rodstykker er mindre spiringsvillige end store rodstykker.

Det er endnu alt for tidligt at konkludere hvilken af de afprøvede metoder i dette projekt, der er den bedste til bekæmpelse af *Rosa rugosa*. Dog synes bekæmpelsesmetoderne med opgravning og tildækning at have den største effekt på genvæksten i den første vækstsæson. Disse metoder er dog meget dyre og koster således hhv. 15 og 150 kr. pr. m². Indgrebene er derfor ikke egnede til store forekomster af *Rosa rugosa*. Alligevel, trods deres effekt i den første vækstsæson, vides det ikke reelt hvordan metoderne arter sig i fremtiden. Lignende forsøg fra Tyskland og Danmark viser dog, at metoderne giver anledning til minimalt genfremspiring efter behandling. Efterbehandling er derfor nødvendigt, men i meget begrænset omfang som overskueliggøres af indgrebene. Af hensyn til samfund, publikum og økologi, vurderes det dog at metoderne har sine ulemper idet tildækning med plastik ikke skønnes at have positive effekter på hverken økologi, samfund eller publikum, idet plastik er både dyrt og ikke hører til i naturen. Metoderne vurderes til effektivt at kunne udrydde spredte bestande af *Rosa rugosa* indenfor 2-3 år.

Hvad angår hensynet til økonomi såvel som økologi, foretages bekæmpelsen i områder med store forekomster mest hensigtsmæssig med Biorotor. Metoden er meget billigere end opgravning, og egner sig bedre til store bestande af *Rosa rugosa*. Biorotoren er mere effektiv end f.eks. slåning, fordi metoden, ifølge vegetationsanalysen, også fjerner de underjordiske plantedele i én overkørsel. Effekten af biorotoren er dog afhængig af buskenes størrelse og terrænets kuperingsgrad. En effektiv bekæmpelse, på lige fod med tildækning og opgravning, kan opnås på mindre buske i fladt terræn, hvor biorotoren kommer ordentlig i jorden. Der bør ske en udvikling i maskinen således, at den bliver mere egnet til kuperet terræn. 1-2 efterbehandlinger med biorotor vurderes indtil videre, at kunne udrydde *Rosa rugosa* indenfor en kort årrække. Bekæmpelsen kræver dog opfølgende behandling. Det vurderes at den opfølgende gentagende behandling opvejes af de meget store udgifter forbundet med opgravning og tildækning. Der kan i førstegangsindgreb behandles 7,5 gange så store arealer med biorotor som med opgravning for samme økonomiske omkostning.

Fordi at en række af metoderne er dyre, er det dermed ikke sagt at de ikke er anvendelige. De tre metoder har hver deres anvendelighed. At tildækning koster op mod 1,5 mio. kr. pr. hektar er ikke ens betydning med, at metoden er ubrugelig. Metoden kan bl.a. bruges af sommerhusejere, som ønsker at komme af med *Rosa rugosa* ved deres sommerhuse med minimal indsats af arbejdskraft. Her behøver omkostningerne til afdækningen ikke være lige så tunge som det viser sig ved projektet, men kan derimod gøres billigere hvis sommerhusejerne bruger egen tid og materialer på bekæmpelsen. Materialerne kunne f.eks. være presninger eller gammelt landbrugsfolie fra en landmand. Opgravningen kan ligeledes være mest effektiv, der hvor *Rosa rugosa* endnu stadig kun forekommer i begrænset udbredelse. Hermed kan en prioriteret indsats med opgravning være til gavn for en hurtig udryddelse fra et område inden der sker en komplet etablering.

Uanset valget af metode i fremtiden, om det er biorotor, slåning eller kemisk bekæmpelse, så må det konkluderes at en hvilken som helst metode i brug er et effektivt indgreb mod *Rosa rugosa* så længe metoden ikke fremmer væksten. Ethvert indgreb mod rynket rose er uanset effektiviteten en sejr for den danske biodiversitet.

På baggrund af dette projekt og denne opgave er jeg blevet mere oplyst om, hvor svær bekæmpelsen af *Rosa rugosa* er. Det vil i fremtiden ikke være muligt at udrydde rynket rose fra den danske natur, og netop derfor er en forebyggelse og bekæmpelse af yderligere spredning vigtigt. Vi bør i denne sammenhæng sikre de lysåbne naturtypers overlevelse ved i første omgang at sætte ind i disse sårbare naturområder. Derfor bør der i fremtiden ske en prioritering af indsatsen, således at bekæmpelsen fokuseres på de områder hvor bekæmpelsen er mest nødvendig og giver de bedste resultater. Hertil bør vi i første omgang derfor prioritere de danske såvel som udenlandske Natura2000-områder. Derudover er det for fremtiden vigtigt, at invasive arter kommer på den politiske dagsorden, og Danmark er godt på vej med den nye handleplan mod invasive arter, som bl.a. fremover lægger op til et forbud mod salg og udplantning af *Rosa rugosa*.

8 Perspektivering

Omkostningerne forbundet med bekæmpelse af invasive arter er betragtelige. Mange arter bliver brugt i have eller landbrug, indtil man opdager de negative konsekvenser af arternes introduktion. Derfor er det vigtigt, at man for de arter der har en høj spredningshastighed, sørger for en indsats som er både hurtig og umiddelbar, for at kunne begrænse de skader som arterne medfører.

Et eksempel på en indsats som har været umiddelbar, og hvor den danske stat har skredet ind i god tid, er indsatsen mod den invasive mårhund. Mårhunden stammer oprindeligt fra Østasien, men blev i 1950'erne udsat i naturen i Sovjetunionen for at berige pelsdyrfaunaen. Sidenhen har man opdaget en lang række negative konsekvenser ved arten, bl.a. at den udkonkurrer den hjemmehørende fauna f.eks. ræv og grævling. For at kunne tage hånd om de negative konsekvenser i opløbet, blev der i Danmark i 2010 udarbejdet en indsatsplan mod mårhund. Som en konsekvens af indsatsplanen trådte en bekendtgørelse om hold af mårhunde i kraft i 2011. Bekendtgørelsen regulerede holdet af mårhunde i fangskab, med henblik på at stoppe handel og transport af mårhunde i Danmark. Med lovindgrebet igangsatte man en dansk udfasning af hold af mårhund, således at risikoen for at mårhunde i fangskab slipper ud i naturen minimeres. Indsatsen med et lovgrundlag mod mårhunde i Danmark var første skridt på vejen til en hurtig indsats.

Men mårhunden spredtes i det østlige Europa, og Danmark er truet af indvandring fra Tyskland. Indtil år 2010 forud for indsatsplanen blev arten registreret med stigende hyppighed, som konsekvens af stigende indvandring fra Tyskland. Det blev af Naturstyrelsen vurderet, at arten med stor sandsynlighed allerede havde etableret en ynglebestand i Danmark. Derfor blev der iværksat en indsats for bekæmpelsen af mårhund. Danmark deltog derfor i år 2010-2013 i et fælles EU-LIFE projekt i samarbejde med Sverige og Finland. Og denne tidlige indsats mod mårhunden, er i dag vurderet til at have haft væsentlig betydning på begrænsningen af mårhund i Danmark. I Danmark er mårhunden i dag ikke udryddet, men indsatsen mod udryddelse er stadig aktiv. Målsætningen i indsatsplanen om at forhindre en ynglende bestand af mårhunde i 2015 var for ambitiøs, men den hurtige indsats har alligevel haft stor indflydelse på mårhundebestanden. I dag har man mulighed for at holde bestanden stabil på et lavt niveau, hvorved man kan begrænse dens forekomst udenfor Jylland og dens forekomst i særlige værdifulde naturområder med ynglende fugle og padder (COWI, 2015).

Indsatsen mod mårhund er altså den indsats som vi ønsker for de fleste af vores invasive arter. En tidlig og omkostningseffektiv indsats, giver i det lange løb store besparelser. Men indsatsen mod invasive arter vil altid være et spørgsmål om midler.

Kildeliste

Biodiversitetskonventionen (2002): *COP 6 Decision VI/23*, UN Environment, Arendal Norge. Hentet 1. maj 2017. Tilgængelig på internet: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197>

Biodiversitetskonventionen (2010): *Aichi biodiversity targets*, UN Environment, Arendal Norge. Hentet 5. maj 2017. Tilgængelig på internet: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

Bruun, H. H. (2005). *Rosa rugosa Thunb. ex Murray*. Journal of Ecology, Lund.

Busck, A. G. (u.å.): *Sikring af lysåbne plejekrævende naturtyper i Danmark*. Københavns Universitet, Institut for Geografi og Geologi, København.

Buttenschøn, Rita (u.å.): *Praktisk vejledning om forebyggelse og bekæmpelse af rynket rose (Rosa rugosa)*. Dept. of Geoscience and Natural Resource Management, Københavns Universitet.

CABI, invasive species compendium (2013): *Rosa rugosa (rugosa rose)*. Hentet 10. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/47835>

COWI (2013): *Kortlægning af forekomster af Rynket rose indenfor en række specificerede naturområder langs Vestkysten*. Naturstyrelsen Vestjylland, Holstebro. Tilgængelig på internet: http://naturstyrelsen.dk/media/nst/8433511/rynkete_rose_rapport.pdf

COWI (2015): *Evaluering af indsatsplan mod mårhund*. Naturstyrelsen, København. Tilgængelig på internet: <http://naturstyrelsen.dk/media/162566/evaluering-af-indsatsplan-mod-maarhund-enderlig-version-28-05-2015.pdf>

Danmarks miljøundersøgelser (2007): *Tekniske anvisninger til overvågning af terrestriske naturtyper*. Danmarks miljøundersøgelser, København.

Danmarks Naturfredningsforening (2015): *Klitternes smukke dræber*. Natur- og miljø, København.

Danmarks statistik (2017): *Arealdække 2016*. Geografi, miljø og energi, Danmarks Statistik, København.

Det Miljøøkonomiske Råd (2014): *Invasive arter - Økonomi og Miljø 2014*. Det økonomiske råd, København. Hentet 5. maj 2017. Tilgængelig på internet: <https://www.dors.dk/vismandsrapporter/okonomi-miljo-2014>

Ejrnæs, R. og Strandberg, B. (2007) *Registrering af Rosa rugosa i EU Habitatområder*. I Weidema, I.R. et al. Rynket rosa (*Rosa rugosa*) i Danmark - Rapport fra workshop på Biologisk Institut, Københavns Universitet 5.-6. september 2006., Biologisk Institut, Københavns Universitet, Skov- og Landskab, Københavns Universitet, samt Skov- og Naturstyrelsen.

Europa kommissionen (2013): *Grant agreement - LIFE12 NAT/DK/001073 (Restoration of Danish Coastal Habitats)*. Europa kommissionen.

Europa parlamentet (2014): *EU-forordning om forebyggelse og håndtering af introduktion og spredning af invasive arter*. Europa parlamentet, Belgien. Hentet 5. maj 2017. Tilgængelig på internet:

http://svana.dk/media/186173/endelig-ias-forordning_da.pdf

Fløistad, I.S. og Grenne, S. (2010) *Bekjempelse av rynkerose (Rosa rugosa). Utpøvning av metodikk (mekanisk og kjemisk) i Rinnleiret naturreservat og Ørin naturreservat i Levanger og Verdal, Nord-Trøndelag*. Slutrapport 2010. Bioforsk Rapport 5, Nr. 159.

Frederiksen, L. (2007): *Rynket Rose (Rosa rugosa) – etableringspotentiale i et eksponeret klitsystem*. I Weidema, I.R. et al. *Rynket rosa (Rosa rugosa) i Danmark - Rapport fra workshop på Biologisk Institut, Københavns Universitet 5.-6. september 2006.*, Biologisk Institut, København Universitet, Skov- og Landskab, Københavns Universitet, samt Skov- og Naturstyrelsen.

Frederiksen, S., F.N. Rasmussen & O. Seberg (2012): *Dansk Flora*. Gyldendal A/S, København.

Hansen, L. N & D. C. Olrik (2010): *Fakta ark plant for vildtet – klitrose*. Skov- og naturstyrelsen & Skov- og landskab, København.

HedeDanmark (2010): *Rapport vedrørende bekæmpelse af Rosa rugosa*. HedeDanmark, Viborg.

Isermann, M. (2007) *Impact of Rosa rugosa on dune ecosystems at the German North Sea coast - in comparison with Hippophae rhamnoides* I Weidema, I.R. et al. (eds.), *Rynket rosa (Rosa rugosa) i Danmark - Rapport fra workshop på Biologisk Institut, Københavns Universitet 5.-6. september 2006.*, Biologisk Institut, København Universitet, Skov- og Landskab, Københavns Universitet, samt Skov- og Naturstyrelsen.

Kelager, A., J. S. Pedersen & Hans H. Bruun (2012): *Invasion history of Japanese Rose, Rosa rugosa, in Europe*. Springer Science Business Media, Dordrecht. Hentet 7. maj 2017. Tilgængelig på internet:

https://www.researchgate.net/publication/236693956_Multiple_introductions_and_no_loss_of_genetic_diversity_Invasion_history_of_Japanese_Rose_Rosa_rugosa_in_Europe

Knudsen, Ole (2017): Personlig kommunikation [mail]: *mailkorrespondance af. 23. maj 2017 vedr. økonomi i projekter til bekæmpelse af Rosa rugosa*. Skovfoged, Naturstyrelsen Blåvandshuk.

Kollmann J., J.S. Roelsgaard, M. Fischer & C. D. Nielsen (2010): *Invasive plantarter i Danmark*. Samfundslitteratur, Frederiksberg.

Kristensen, H. S. (2017): Personlig kommunikation, *foredrag*. Skovfoged, Naturstyrelsen Thy.

Kystdirektoratet (2017): *Kysterne - klitfredningslinjen*. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 22. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://kysterne.kyst.dk/klitfredningslinjen.html>

Lunde maskincenter (2017): *Biorotor - behandlingsstrategi*. Hentet 1. juni 2017. Tilgængelig på internet: <http://lundemaskincenter.com/egenproduktion/biorotor/behandlingsstrategi.html>

Miljø- og fødevareministeriet (2017a): *Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse*. Hentet 5. maj 2017 via retsinformation. Tilgængelig på internet: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=83039>

Miljø- og fødevareministeriet (2017b): *Bekendtgørelse af lov om drift af landbrugsjorder*. Hentet 5. maj 2017 via retsinformation. Tilgængelig på internet: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=186153>

Miljøstyrelsen (2017a): *Invasive arter – statistik og databaser*. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 1. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://svana.dk/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/de-invasive-arter/statistik-og-databaser/>

Miljøstyrelsen (2017b): *Handlingsplan mod invasive arter*. [pdf]. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 3. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://svana.dk/media/210960/udkast-handlingsplan-mod-invasive-arter-offentlig-hoering-23-03-2017.pdf>

Miljøstyrelsen (2017c): *Danmarks biodiversitetsstrategi 2014-2020 (Naturplan Danmark)*. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 13. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://svana.dk/natur/biodiversitet/hvordan-bevarer-vi-biodiversiteten/danmarks-biodiversitetsstrategi-2014-2020-naturplan-danmark/>

Miljøstyrelsen (2017d): *Fakta om Natura2000-områderne*. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 13. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://svana.dk/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/fakta-om-omraaderne/>

Miljøstyrelsen (2017e): *Rynket rose - vejledning til bekæmpelse af rynket rose*. Miljø- og fødevareministeriet, København. Hentet 20. maj 2017. Tilgængelig på internet: <http://svana.dk/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/hvad-kan-jeg-selv-goere/bekaempelse/bekaempelse-af-rynket-rose-uden-brug-af-pesticider/#graesning>

Naturstyrelsen (2016a): *Natura2000-plan 2016-2021 - Husby klit*. Miljø- og fødevareministeriet, København.

Naturstyrelsen (2016b): *Natura2000-plan 2016-2021 - Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Fiilsø og Kærgård klitplantage*. Miljø- og fødevareministeriet, København.

Naturstyrelsen (2016c). *Natura2000-plan 2016-2021 - Ringkøbing fjord og Nymindestrømmen*. Miljø- og fødevareministeriet, København.

Nielsen, H. (2007). *Forebyggelse og bekæmpelse af - Invasive plantearter*. Det Økologiske Råd, København.

Petersen, P. M & P. Vestergaard (2006): *Vegetationsøkologi*. Gyldendal, København.

Ravn, H. P., R. Buttenschøn (2007) *Erfaring med græsning af rynket rose. (eds.), Rynket rosa (Rosa rugosa) i Danmark - Rapport fra workshop på Biologisk Institut, Københavns Universitet 5.-6. september 2006.*, Biologisk Institut, København Universitet, Skov- og Landskab, Københavns Universitet, samt Skov- og Naturstyrelsen.

Ravn, Hans Peter. (2015): *Invasive arter – en tematisk udredning*. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Frederiksberg.

Strandby, Uffe (2017): Personlig kommunikation [mail]: *mailkorrespondance af. 30. maj 2017 vedr. forsøg med tildækning af rosa rugosa hos Naturstyrelsen Vestjylland*. Forstfuldmægtig, Naturstyrelsen Vestjylland.

Udenrigsministeriet (1962): *Bekendtgørelse af den internationale konvention af 6. december 1951 om plantebeskyttelse*. Hentet 5. maj 2017 via retsinformation. Tilgængelig på internet:

<https://www.retsinformation.dk/eli/ltr/1962/31>

Udenrigsministeriet (1996): *Bekendtgørelse af Konvention af 5. juni 1992 om den biologiske mangfoldighed (Biodiversitetskonventionen)*. Hentet 5. maj 2017 via retsinformation. Tilgængelig på internet:

<https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=83039>

Williamson, M. (1996): *The varying succes of invaders*. Ecological society of America. Hentet 3. Maj 2017. tilgængelig på internet: http://www.reabic.net/publ/Williamson_Fitter_1996.pdf

Bilag 1: Billede af analyse ramme brugt til vegetationsanalysen



Bilag 2: Feltskema brugt til registrering af vegetationsanalysen

Rosa rugosa frekvens måling																	x = <i>Rosa rugosa</i> O = omsat materiale (råhumus)		
																	M = mineraljord UO = uomsat dødt materiale (fjerne, plantedele)		
																	A = anden vegetation		
Prøvefelt	Antal overjordiske skud	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Rodskud total	Rodskud levende
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			

Visuel bedømmelse:

Kommentarer:

Bilag 3: Oversigtskort over behandlede arealer med Biorotor – 10 ha.



Bilag 4: Oversigtskort over behandlede arealer med opgravning – 1 ha.



Bilag 5: Oversigtskort over behandlede arealer med tildækning

