

ERFARINGER MED DYRKNING AF ALM. ÆDELGRAN I DANMARK

EXPERIENCES WITH SILVER
FIR CULTIVATION IN
DENMARK

ERFARINGSGUIDE

Bachelorprojekt af Jonatan Nyvang Vævest
Skov- og Landskabsingeniør
Københavns Universitet
Det natur- og biovidenskabelige fakultet
Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning
Skovskolen

Vejleder: Kirsten Carlsen

AFLEVERET DEN 15-06-2023

Forord

Dette projekt er udarbejdet med forventning om at skaffe klarhed over mulighederne for dyrkning af alm. ædelgran i Danmark. Derudover, ønskes det at dette projekt bidrager til, at fremtidig dyrkning af alm. ædelgran, kan opnås på et mere oplyst grundlag. Mine forhåbninger er, at flere oplever en mere succesfuld dyrkning, samt en økonomisk gevinst på den lange bane. Motivationen igennem projektet har været den efterspørgsel og interesse, jeg har mødt ude i erhvervet igennem mit arbejde med projektet. En stor tak til alle dem, som har givet af deres tid for at stille op til interviews, og uddele af egne erfaringer. Tak til Claus Løvendahl for rundvisning, samtale og skovkort på Svenstrup Gods. Tak til Jan Henning Olsen for samtale og rundvisning i Gisselfeld Klosters skove. Tak til Morten Sørensen, Søren Ladefogede, og Mogens Sonne Hansen for deltagelse i interviews, og bidrage med erfaringer, og for jeres tilbud om fremvisning af arealer. Tak til Iben M. Thomsen for sparring og deling af ekspertviden i forhold til skadevolder-afsnittet. Tak til Thomas Nord-Larsen for deling af data fra Danmarks skovstatestik. Tak til Ulrik Braüner Nielsen for relevante oplysninger i forhold til hybrider i abies. Tak til Simon Mikkelsen, Norlund Savværk, for oplysninger omkring anvendelse af alm. ædelgran. Tak til Ulrik Kragh Hansen med hjælp til at finde relevante kilder, og tak til Kirsten Carlsen for god og brugbar vejledning af projektet.

Til sidst, en særlig stor tak til min hustru for hendes støtte, hjælp, og meget store opbakning og forståelse for den ekstra tid og arbejde, der er blevet lagt i dette projekt.

København

Dato: 15-06-2023

Underskrift:

Jonatan Vævest Hansen

Jonatan Nyvang Vævest

Indholdsfortegnelse

Forord.....	1
Indholdsfortegnelse.....	2
Resume.....	5
Abstract.....	6
1. Indledning.....	7
1.1 Baggrund og Motivation.....	7
1.2 Problemanalyse.....	8
1.3 Problemformulering.....	8
1.4 Afgrænsning.....	9
1.5 Metode.....	9
1.5.1 Litteratur.....	9
1.5.2 Interviews.....	10
1.5.3 Prøveflademålinger.....	11
1.5.4 Økonomi.....	11
2. Teoriafsnit.....	12
2.1 Oprindelse og udbredelse.....	12
2.2 Historie.....	13
2.3 Vækstbetingelser.....	15
2.3.1 Klima og vand.....	15
2.3.2 Lys.....	15
2.3.3 Vind.....	16
2.3.4 Jordbund.....	16
2.4 Proveniensvalg.....	16
2.4.1 FP242 Bækkelund.....	17
2.4.2 FP270 Nøragerskov.....	17
2.4.3 Hybrider.....	17
2.5 Klimaet i Danmark nu og i fremtiden.....	17
2.6 Ædelgranens problemer.....	19
2.6.1 Forurening.....	19
2.6.2 Klima.....	20
2.7 Skadevoldere.....	20
Svampe.....	21

2.7.1	Ædelgrankræft (<i>Neonectria neomacrospora</i>)	21
2.7.2	Rodfordærver	21
	Skadedyr.....	22
2.7.3	Ædelgranlus	22
2.7.4	Ædelgranstammelus	23
2.7.5	Ædelgranbarkbiller.....	23
2.7.6	Vildt.....	24
2.8	Anvendelse af vedet	24
2.9	Tilvækstoversigt	24
3.	Resultater	26
3.1	Erfaringer i dyrkning af alm. ædelgran fra dansk litteratur.....	26
	Naturligforyngelse:	26
	Anlagt kultur:	26
	Tyndinger og hugstmetode:.....	27
3.2	Tilvækst	27
3.3	Erfaringer fra udenlandsk litteratur	29
3.4	Erfaringer fra Svenstrup Gods ved Skovfoged, Claus Løvendahl	29
3.5	Naturstyrelsen Bornholm	31
3.6	Erfaringer fra Gisselfeldkloster, tidl. skovfoged Jan Henning Olsen.....	31
3.7	Erfaringer fra naturstyrelsen Vendsyssel, Mogens Sonne Hansen, Skovfoged, Klitskovbruget og Naturnær drift.	33
3.8	Morten Sørensen, Skovfoged, HedeDanmark, Skovregion Nord	35
3.9	Søren Ladefoged, Skovfoged, Skovdyrkerne Nord-øst, Thy, Mors, og Hanherred	37
4.	Økonomi.....	39
5.	Diskussion.....	41
5.1.1	Anvendelse i skovbruget.....	41
5.1.2	Sundhed.....	41
5.1.3	Tynding og hugstmetode	42
5.1.4	Skadevoldere	42
5.1.5	Klima.....	43
5.1.6	Erfaringer fra bøg.....	43
5.1.7	Tilvækst.....	43
5.1.8	Økonomisk	43
5.1.9	Metodekritik.....	44

6.	Konklusion.....	45
	Erfaringsguide:.....	46
6.1.1	Kulturfasen.....	46
6.1.2	Tyndinger og hugstmetode.....	46
6.1.3	Skadevoldere.....	46
6.1.4	Anvendelse.....	47
6.1.5	Klima.....	47
6.1.6	Tilvækst og tilvæksttabeller.....	47
6.1.7	Økonomisk.....	47
7.	Perspektivering.....	48
8.	Kilder.....	49
9.	Bilag.....	52
9.1	Tilvækstoversigt (Bon 1) for alm. ædelgran lavet af H.A Henriksen 1957.....	52
9.2	Interviewguide om dyrkning af alm. ædelgran.....	53
9.3	Kulturetablering rødgran.....	54
9.4	Priskurve for rødgran.....	55
9.5	Beregninger af jordværdi for rødgran.....	56
9.6	Kulturetablering alm. ædelgran.....	57
9.7	Priskurve for alm. ædelgran.....	58
9.8	Beregninger af Jordværdi for alm. ædelgran.....	59
9.9	Prøvefladetaksation 1230d.....	60
9.10	Prøvefladetaksation 1292c.....	61
9.11	Prøvefladetaksation 1243q.....	64
9.12	Kort over anvendte bevoksninger til prøvefladetaksation.....	65

Resume

Dette bachelorprojekt omhandler indsamling af erfaringer med dyrkning af alm. ædelgran i Danmark. I projektet er der indsamlet litteratur fra både Danmark og fra udlandet. Derudover er der lavet fem interviews med danske skovfogeder, som har gjort sig erfaringer i forbindelse med dyrkning af alm. ædelgran.

Alm. ædelgran har før været en meget anvendt træart i det danske skovbrug. Særligt i starten af 1800-tallet blev der plantet meget alm. ædelgran rundt omkring i Danmark. Men alm. ædelgran er med tiden forsvundet ud af det danske skovbrug. Fra 1950 og frem til ca. 1990, opstod der særlige problemer med alm. ædelgran, som sidenhen har påvirket dyrkningen. Et generelt problem, der opstod med alm. ædelgran, i hele Europa, er fænomenet som er kendt som "Tannensterben", men det hidtil uopklaret, hvorfor, at så mange ædelgraner pludselig gik ud og døde. Det gjorde efterfølgende, at der blev anvendt andre træarter til dyrkning i skovbruget, som var mere sikre og mindre problemfyldte. Alm. ædelgran har dog altid vist, at det er en træart, som har en rigtig god vækst, og som fastholder sin vækst langt op i alderen. Den opleves i dag, som en sund træart, som fungerer godt indblandet med andre træarter. Dog fremstår kulturfasen usikker, særligt over for vildt, som det største problem. Derudover, har kombinationen med et stort ukrudtstryk og alm. ædelgrans langsomme start, ofte ført til yderligere omkostninger i forhold til kulturetablering. Alm. ædelgran er en træart som selvforrynger sig villigt og kan udnyttes i dyrkningen.

Dette bachelorprojekt viser, at det generelt er sparsomt med praksiserfaring, hvor særligt kulturetablering kan være svært at indhente information om. Alm. ædelgran har helt sikkert en plads i skovbruget, da det økonomisk er en fordelagtig investering, men derudover kan den være medvirkende til at sikre sig mod fremtidens mulige klimaændringer, og dermed skabe mere robuste skove. Alm. ædelgran er en træart, som trænger til yderligere belysning og mere forskningsbaseret viden og erfaringer.

Abstract

This Bachelor's thesis collects experiences with cultivation of silver fir in Denmark. In this project, literature from both Denmark and abroad is collected. Moreover, five interviews with Danish forest managers, who have experiences with cultivation of silver fir, have been acquired.

Silver fir has previously been a very applied tree species in Danish forestry. Especially in the early 1800's, numerous silver fir cultures were planted around Denmark. However, silver fir has with time disappeared out of the Danish forests. From 1950 to approximately 1990, many specific "problems" arose, which has affected the cultivation ever since. A general problem, that was developed with silver fir, was the phenomenon known as "Tannensterben", though it is still unknown, why many silver firs succumbed and deceased. This resulted in cultivation of other tree species that were considered more secure and less vulnerable towards such "problems". However, silver fir has always shown that it is a tree species with respectable growth, and which maintains its growth well up in age. It is today experienced as a healthy tree species, that works well with other tree species. Yet, the early phase of the culture appears vulnerable, and wild game is considered as the largest problem. Moreover, the combination with a large weed pressure and the slow start of silver fir, has often led to further undesired expenses towards culture establishment. Silver fir is a tree species that willingly undergoes natural rejuvenation, which can be taken advantage of in the cultivation.

This Bachelor's thesis reveals that it is generally a sparse field when it comes to practical experience with silver fir cultivation, where it is especially difficult to obtain information about culture establishment. Silver fir definitely has a place in Danish forestry as it is an economically advantageous investment, but moreover, it can contribute to secure against the possible climate changes of the future, and thereby generate forests with increased robustness. Silver fir is a tree species that requires additional attention and supplementary research-based knowledge and experiences.

1. Indledning

Træ har til alle tider været en af de vigtigste ressourcer for både mennesker og dyr. Det er det stadigvæk den dag i dag. Skovene er med til at opfange CO₂ fra atmosfæren og omdanne det til ilt og vedmasse, sådan at mennesker og dyr kan trække vejret, og vi mennesker har til alle tider brugt skovene til at bygge huse og skaffe varme. Træ er én af de vigtigste ressourcer, der findes (Møller P. F., 2017).

”Der har været mennesker i Danmark længere tid end, der har været skov”, (Bent Odgaard) (Møller P. F., 2017). Derfor har de danske skove altid været under en eller anden form for påvirkning fra mennesker. Men den største påvirkning af de danske skove skete i 1763, da Johan Georg von Langen kom til Danmark, for at indføre ”nye og moderne” metoder og principper for, hvordan skov skulle dyrkes (Møller P. F., 2017). Med Johan Georg von Langen kom også indførelse og afprøvningen af nye og ikke-hjemmehørende træarter, som kunne være med til at bidrage positivt til det danske skovbrug, hvilket også blev startskuddet til etableringen af nåletræsplantager. En af de arter som Johan Georg von Langen særligt fortrak var alm. ædelgran (*Abies Alba.*), som han havde haft stor succes med i Nordtyskland. Alm. ædelgran blev efterfølgende populær, især i hede- og klitskovbruget. Den er især plantet i Nord- og Vestjylland (Henriksen H. , 1988), og på Bornholm i Almindingen (Oppermann, 1912). Den fik stor indflydelse på det danske skovbrug, men fra omkring 1950-1990 begyndte der at opleves flere problemer med alm. ædelgran i hele Europa, de mange problemer blev kendt som ”Tannensterben”, det gik særligt ud over ældre bevoksninger. Efter den oplevelse med alm. ædelgran skete der et fravalg, til fordel for andre og nemmere og mere sikre nåletræsarter, som rødgran og sitkagran. (Henriksen H. , 1988).

1.1 Baggrund og Motivation

Baggrunden for dette bachelorprojekt, er at forsøge at samle erfaringer, fra rundt omkring i Danmark, vedrørende alm. ædelgran. Det håbes på, at disse erfaringer kan bruges som inspiration og vejledning til skovdyrkeren, som ønsker at give sig i kast med dyrkning af alm. ædelgran. Derudover, er der en generel efterspørgsel på praksisviden og erfaring i skovbruget, og deling af den viden og erfaring, som allerede er gjort (Møller E. M., 2019). Jeg ønsker med dette projekt at bidrage med viden og erfaring til dansk skovbrug. Der findes allerede en del viden, men for det meste er det ikke samlet eller sorteret. Det kan derfor være en tidskrævende proces for skovdyrkeren at tilegne sig den nødvendige viden, for at kunne opnå succes med dyrkning af alm. ædelgran.

Projektet skal være med til at bringe klarhed om de muligheder, fordele og ulemper, der er i dyrkning af alm. ædelgran. Derfor ønsker jeg, at denne erfaringsindsamling kan være et redskab til at skabe øget klarhed, samt til at være inspiration til, hvad man skal være opmærksom på, i forhold til dyrkning af alm. ædelgran. Denne erfaringsguide tager udgangspunkt i, og sammenfatter, allerede eksisterende viden, anbefalinger og erfaringer. Dog vidner denne opgave om, at der stadigvæk mangler yderligere forskningsbaseret viden og erfaringer, og derfor ønsker jeg også, at projektet skaber initiativ hos skovdyrkere til at forsøge dyrkning af alm. ædelgran, og gøre sig selv erfaringer, samt at videregive disse til andre.

1.2 Problemanalyse

Generelt er der efterspørgsel på erfaringer, data og viden for alternative træarter i Danmark, udover bøg, eg og rødgran.

Efter en del sundhedsproblemer og stormfald med alm. ædelgran fra 1950-1990, har alm. ædelgran kun været dyrket med stor forsigtighed og med ringe kulturresultater. Den er ofte blevet fravalgt til fordel for mere "sikre" træarter, som var nemmere og mere sikre i kulturfasen, og som desuden gav et rimeligt afkast efter en omdrift. Således har rødgran for eksempel i mange år været favoriseret før mange andre nåletræarter, men har alligevel haft mange problemer, heriblandt stormskader, stormfald, rodfordærver, typografer, og hurtig alderdom. Alm. ædelgran er ydermere med tiden gået hen og blevet et ubeskrevet blad, selvom den før i tiden har været dyrket i stor stil i hele Danmark, med gode resultater og god produktionsevne. Der mangler i dag en stor mængde data og erfaringer i forhold til, hvordan den kunne dyrkes i dag, og der findes heller ikke betydelige mængder data og specificeringer om dyrkningen. Derfor kan man tænke om alm. ædelgran, om den kan have et uforløst dyrkningspotentialt i dansk skovbrug.

1.3 Problemformulering

Hvor meget anvendes alm. ædelgran i det rationelle skovbrug i 2023, og hvorfor anvendes den/anvendes den ikke? Og hvilke dyrkningserfaringer er der gjort i Danmark af alm. ædelgran, i forhold til, sundhed, kulturetablering, tynding og hugstmetoder, anvendelse, fremtidens klima, og hvordan kan disse erfaringer anvendes i 2023 i skovbruget? Har alm. ædelgran en tilvækst og et økonomisk aspekt som gør den attraktiv at anvende?

1.4 Afgrænsning

Projektet afgrænses til at samle erfaringer vedrørende dyrkning af alm. ædelgran i Danmark. Projektet afgrænser sig til fem interviews, samt brug af den teori og litteratur, som findes på området. Der inddrages også lidt erfaringer fra udlandet, men projektet fokuserer primært på dyrkning i Danmark. Projektet afgrænses til at fokusere på dyrkningen af alm. ædelgran i det rationelle skovbrug, som har det økonomiske aspekt for øje. Da det er nødvendigt først at have de grundlæggende dyrkningsprincipper fastlagt, vil der i dette projekt ikke blive redegjort for de økonomiske forudsætninger, eller fremlæggelse af beregninger af forskellige kulturmodeller og hugstmetoder,

1.5 Metode

Dette bachelorprojekt tager udgangspunkt i et litteraturstudie, samt kvalitative interviews. Jeg har indsamlet allerede eksisterende empirisk data både i dansk litteratur, samt i udenlandsk litteratur, som kan bidrage til et bedre grundlag, samt viden, i forbindelse med dyrkningen af alm. ædelgran i dansk skovbrug, netop i vores samtid. Dermed benytter jeg en induktiv metode for at udarbejde en generaliseret konklusion ud fra de erfaringsmæssige observationer der bliver gjort igennem litteraturstudiet, interviews, samt enkelte egne observationer.

1.5.1 Litteratur

I forbindelse med litteraturstudiet, har jeg anvendt en dansk skovbrugsdatabase med skovbrugsviden (skovbrugsviden.dk), hvor der findes både ældre og nyere litteratur, som ofte er fra tidsskrifter fra den danske skovbrugssektor. Databasen er specifikt anvendt til at søge på konkrete emner om dyrkning alm. ædelgran og forfattere. En afhandling i 3 dele skrevet af E. C. L. Løfting, ”Danmarks ædelgransproblem fra 1954, 1955 og 1977”, er anvendt. Denne afhandling er en grundig gennemgang af ædelgransdyrkning i Danmark og dens problemer. Sammenholdt med andet litteratur om proveniensvalg/træartsvalg af Jan B. Larsen, og mere praktiske erfaringer fra Danmark fra H.A. Henriksens bog, ”Skoven og dens dyrkning”, udgør dette det centrale. Fra databasen ”skovbrugsviden.dk”, er meget af den danske litteratur fremfundet.

Specifikke søgeord anvendt på Skovbrugsviden.dk: ”*Alm. ædelgran*”, ”*Jan Bo Larsen*”, ”*E. C. L. Løfting*”, ”*Skjoldencæsholm*”, ”*alm. ædelgran tilvækst*”, ”*alm. ædelgran kultur*”, ”*alm. ædelgran tynding*”, ”*alm. ædelgran nedbør*”, ”*Tannensterben*”, ”*Oppermann*”, ”*Abies alba*”, ”*Abies alba tilvækst*”, ”*H.A. Henriksen tilvækst*”, ”*Vådere og varmere*”, ”*klima*”.

For at søge bredere, så har jeg brugt den mere videnskabelige litteraturlibrary, "Web of science", for specifikt at opsøge mere videnskabelige undersøgelser og data. Herfra kommer det meste af den udenlandske litteratur, hvor der har været fokus på de generelle emner og problemer i forbindelse med dyrkning af alm. ædelgran.

Specifikke søgeord anvendt på web of science: "*Silverfir*", "*- thinning*", "*- yield*", "*- growth*", "*- hybrid*", "*- browsing*", "*- pollution*", "*Silviculture of silver fir*", "*Abies alba*".

Argumentet for, at jeg netop har valgt denne metode, er for at kunne opsamle så mange erfaringer og viden om grundlaget for anvendelsen af alm. ædelgran i det danske skovbrug, og for at sikre at opnå det bedst mulige overblik over litteraturen, og dermed viden på området, som muligt.

1.5.2 Interviews

Derudover, har jeg valgt at supplere med fem interviews med kompetente skovfogeder, som har gjort sig praktiske erfaringer i forbindelse med alm. ædelgrans dyrkning. Alle interviews er semi-strukturerede interviews (Kvale & Brinkmann, 2009), og der er anvendt en interviewguide (Bilag 9.2), for at skabe et struktureret udgangspunkt for alle interviews, og for at garantere besvarelse af de konkrete efterspurgte emner. Alle interviews (med undtagelse af interview med Claus Løvendahl) er blevet optaget, samt at alle interviewede personer, er informeret om, at det vil blive optaget, og at deres erfaringer vil blive anvendt i dette projekt. Det optagede materiale er blevet transskriberet, og derefter sorteret i afsnit, og strukturen forekommer nødvendigvis ikke i kronologisk rækkefølge. Alt, som ikke har noget med besvarelse af emnerne til formål, er undladt. De enkeltes interviews er afrapporteret i "Resultat"-afsnittet. Afrapportering er udformet således, at interviews er fremstillet i en fortællende form. De fem skovfolk er tilfældigt udvalgt, og de er fremkommet ved egen efterspørgsel i erhvervet. Jeg har anvendt Kvale og Brinkmann som støtte til udformning og udførelse af disse interviews (Kvale & Brinkmann, 2009).

Jeg har udført disse interviews for at erfare, om der er sammenhæng mellem litteraturen og de praktiske erfaringer, som der er gjort, men også for at opnå opdaterede, nutidige erfaringer, da mere af litteraturen er af ældre dato. Derudover, vil det kunne skabe overblik over, om der netop er et problem, eller flere problemer, i dyrkningen i dag af alm. ædelgran.

1.5.3 Prøveflademålinger

Der er lavet tolv prøveflademålinger i tre ædelgransbevoksninger på Svenstrup Gods (Skjoldenæsholm). Disse målinger er udført for at opnå et øjebliksbillede af, hvad alm. ædelgransbevoksninger kan producere på god skovjord. Målinger er med til at fremme forståelsen af alm. ædelgrans vækstpotentiale, og for at kunne sammenligne den med andre træarter. Derved har målingerne ikke et decideret videnskabeligt formål, da der ikke er tale om en produktionsoversigt.

Prøveflademålingerne er udført på mindst 10% af det samlede areal for at sikre acceptabel kvalitet på det indsamlede data (Jensen & Bergstedt, 1998). Prøvefladerne er tilfældigt udlagt med en diameter på 20m på repræsentative steder i bevoksningerne. Der er foretaget diametermålinger og højdemålinger på samtlige målte træer. Udstyret, som er anvendt til målingerne består af en klub, målebånd, og til højdemåling: ”reglen om lignedannede trekanter”. Sidenhen er højdemålingerne kontrolleret i QGIS ved normalisering, og udregnet på bevoksning som 95 percentil af højden.

Der er forsøgt at finde rene ædelgransbevoksninger, men det var svært at opnå på Skjoldenæsholm, da der i flere af bevoksningerne har indblandet andre træarter. Derfor er der også taget enkelte mindre bevoksninger med, men her er der dog mulighed for, at raneffekten kan have en betydning for det opmålte.

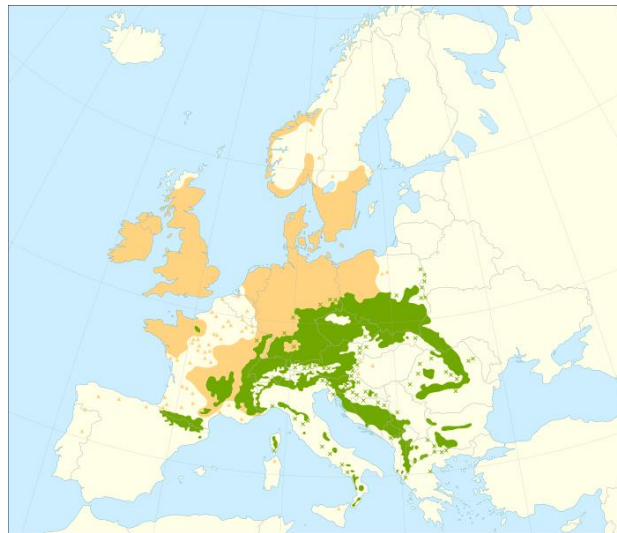
1.5.4 Økonomi

Til økonomiafsnittet er programmet VIDAR anvendt til at producere en produktionsoversigt for henholdsvis rødgran og alm. ædelgran med en hugstmetode der afspejler hugst fornedden, samt at det holdes op imod de prøveflademålinger, som tidligere er udført. Programmet kan anvendes til at generere en produktionsoversigt for lokale vækstforhold og hugstmetoder. Det skal bemærkes, at datamaterialet for alm. ædelgran er meget småt, og udgør kun 213 taksationer, imens at datamaterialet for rødgran udgør i alt 3710 taksationer. Derfor er tallene for alm. ædelgran også mere usikre (Nord-Larsen, Meilby, Lomholt, & Skovsgaard, 2009).

2. Teoriafsnit

2.1 Oprindelse og udbredelse

Alm. ædelgran er en træart, som stiller særlige krav til de abiotiske forhold, og derfor er dens normale udbredelsesområder også stærkt begrænset til de nedbørsrige bjergregioner i central og sydøstlige egne af Europa. Det anses, at alm. ædelgran har udbredt sig fra 3 refugier siden istiden: ét vestligt refugie fra Pyrenæerne, ét i Syditalien, og ét i det sydøstlige Balkan (Løfting, Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning, 1977). Hos refugiet i Pyrenæerne, har ædelgranerne været meget langsomme i deres fremrykning, og dér gik der



Billede 1: Kort over udbredelse i Europa. Grøn: naturlig hjemmehørende, Orange: indført. (Caudullo, Welk, & San-Miguel-Ayanz, 2017)

lang tid før de nåede sammen med de andre udbredelsesområder af ædelgran. Det har ført til, at alm. ædelgraner fra Pyrenæerne har oplevet meget lidt krydsning med de andre refugier. Derfor har de pyrenæiske ædelgraner heller ikke særlig stor genetisk variation i forhold til de alm. ædelgraner, som har spredt sig fra de andre refugier. Refugiet fra Syditalien menes at være dét, som tidligst har trængt frem, og i dag udgør den, den største del af deres udbredelsesområde i Central- og Sydeuropa. Derudover, har det østlige refugie fra Balkan spredt sig nord og vest over, indtil det nåede sammen med forekomsterne i Central- og Sydeuropa, fra Syditalien. Dog sås der stadigvæk tvivl om, at der i det hele taget har eksisteret et sydøstligt refugie i Balkan-området, og om at alm. ædelgran i stedet har bredt sig ud fra Syditalien. Dog forekommer der mere genetisk variation fra de alm. ædelgraner som er trængt frem fra Syditalien. Alm. ædelgraner forekommer aldrig i renbestand i deres udbredelsesområde. De er ofte blandet med andre træarter, særligt med bøg (Løfting, Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning, 1977). Alm. ædelgran er en træart, som knytter sig til det tempererede klima, og som også findes i det subtropiske klima i de bjergrige regioner i Europa. Det er en træart, der har meget strenge krav til klimaet, da den ikke tåler meget lave temperaturer, ca. -35 til -40 frostgrader, samt at sommertemperaturen ikke må gå under 13 grader i længere perioder. Derudover tåler alm. ædelgran heller ikke forårsfrost, og den stiller også krav til minimumsmængden af nedbør, hvilket kan ligge til grund for dens manglende udbredelse mod nord.

Der er altså sandsynligvis en klimatisk barriere for dyrkning, især i de regioner med kontinentalt klima (Henriksen H. , 1988).



Billede 2: Alm. ædelgransbevoksning fra Skjoldenæs-holm. Bøgen har indfundet sig under ædelgranen og fungerer som mellemetage. Man finder ofte bøg og ædelgran i blanding, især i deres naturlige udbredelsesområde.

2.2 Historie

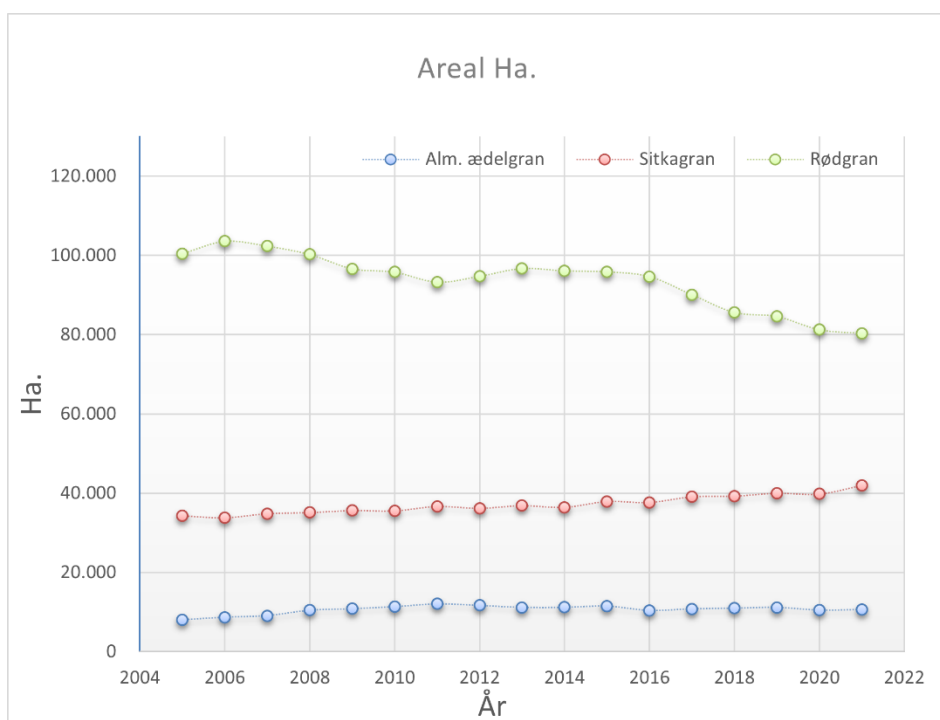
Alm. ædelgran blev i perioden 1764-76 indført af Gram og Johan Georg von Lange til Danmark, hvor meget af det blev plantet på Nordsjælland (Larsen, Træarts- og proveniensvalget, 1997). Det var allerede en træart, som var blevet indført udenfor dens udbredelsesområde andre steder i Europa, blandt andet til Tyskland, hvor den viste fornuftige resultater. I Danmark, blev det med indførelsen en meget populær træart, som blev anvendt overalt i landet, også i hede- og klitskovbruget (Henriksen H. , 1988). Hvad oprindelsen på de første indførte ædelgraner var, er ukendt, men senere, fra år 1900, har det været fra Schwarzwald-området. (Larsen, Træarts- og proveniensvalget, 1997)

Ædelgran har oplevet mange problemer i Danmark, især i kulturstudiet og i ungdommen. Et stort problem har været forårsfrost, som har sat mange nyetablerede bevoksninger med alm. ædelgran tilbage, og så er ædelgran meget vellidt af hjortevildtet. Dog har der fra ca. midt 1800-tallet og frem til 1980 været problemer med fænomenet, som omtales ”Tannensterben”, hvilket satte en bremse for anvendelsen af alm. ædelgran i Danmark. Årsagen til problemet vides ikke sikkert, men vurderes til at have været en kombination af flere forskellige faktorer. Da alm. ædelgran har gode

selvforyngelsesevner, bliver den ofte anvendt med selvforyngelse som formål. Også som indblandingsart, er den anvendt i, især sammen med bøg (Larsen, Træarts- og proveniensvalget, 1997).

I nogle af de første bevoksninger med ædelgran, som blev skovet i Statens skove fra 1891-94, skriver Statsskovdistriktet på Bornholm (Oppermann, 1912), at alm. ædelgran leverer 3 gange så meget tømmer som rødgran. Bornholm var en af de steder, hvor alm. ædelgran blev villigt anvendt, da størstedelen af øen blot var hede. I 1909 var der på Bornholm 1100 ha. med alm. ædelgran (Oppermann, 1912).

Alm. ædelgran udgør en meget lille del, ca. 1,6%, af Danmarks samlede skovareal på 640.835 ha (Nord-Larsen, et al., 2023). Tal tilsendt fra Danmarks skovstatistik af Thomas Nord-Larsen, viser at der i Danmark i 2021 stod ca. 10.644 ha. med alm. ædelgran. Til sammenligning, stod der i Danmark 80.322 ha. rødgran (tallene kan være forbundet med en vis usikkerhed (Nord-Larsen, et al., 2023)) (Se figur 1).

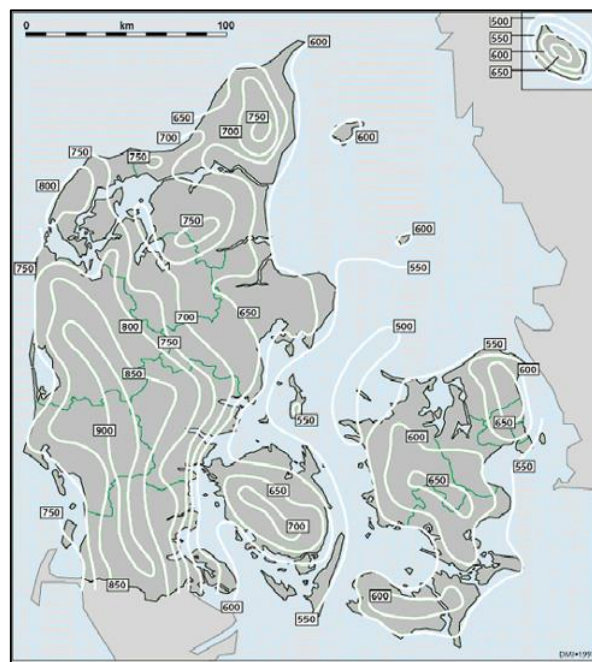


Figur 1: Opgørelse over antal ha. med alm ædelgran (Blå) i Danmark fra 2005 til 2021, sammenlignet med Sitkagran (Rød) og Rødgran (grøn). Kilde: (Nord-Larsen, et al., 2023)

2.3 Vækstbetingelser

2.3.1 Klima og vand

Alm. ædelgrans udbredelse i Danmark anses som et klimatisk grænseområde, og derfor diskuteres der også, om der vil i Danmark være grænser for, hvor den kan gro, grundet klimaforholdene (Løfting, Danmarks Ædelgranproblem del 2, 1959) (Henriksen H. , 1988). Alm ædelgran er en art, som meget villigt selvforrynger (Larsen, Træartsvalget 20. Ædelgran, 2015). Som mange klimaks- og skygetræarter har alm. ædelgran tidligt udspring. Det betyder, at forårsfrost kan gøre skade på årsskuddene og fryse den tilbage. Derudover, kræver alm. ædelgran minimum 800 mm nedbør pr. år., eller blot høj luftfugtighed (Larsen, Træartsvalget 20. Ædelgran, 2015). Dog forekommer der i Polen alm. ædelgraner, som kan klare sig med mindre regn, så lidt som 500-600 mm nedbør pr. år, hvilket er tæt på den nordligste grænse til dens udbredelse. Alm. ædelgran har et rodsystem, som på mange måde ser ud som pælerod, og derfor, selv ved lave nedbørsmængder, kan den sikre sig vandoptag, hvis der er vand længere nede i jordlagene (Løfting, Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning, 1977). Nedbør vægtes altså højere for alm. ædelgran end næringsstofforsyningen (Larsen, Træartsvalget 20. Ædelgran, 2015). Danmark ligger derved på ædelgranens tørkegrænseområde, da landsgennemsnittet ligger på ca. 700 mm nedbør om året. Det varierer dog meget i Danmark, hvor der falder mest nedbør årligt, for i sydvestlig Jylland er gennemsnittet på 900 mm nedbør årligt, og på Djursland er gennemsnittet kun på ca. 550 mm nedbør årligt (Møller P. F., 2017).



Billede 3: Nedbørsfordeling i Danmark fra 1961-1990 Års-middel (mm/år) (Frich, 1997).

2.3.2 Lys

Alm. ædelgran kan overleve i skygge, helt uden nogen form for sollys, i flere årtier og blot vegetere, og når der så bliver slået hul i kronetaget, benyttes chancen og væksten startes (Larsen, 2015).

2.3.3 Vind

Med hensyn til vind, er alm. ædelgran mere stabil, da den har et rodsystem, som minder om pælerod, i forhold til rødgran, som har skiverod. Dermed har den langt bedre forankring i jorden og kan stå mere vindudsat. Det vidner om alm. ædelgrans evne til også at opnå stor højdetilvækst. Sammenlignet med andre nåletræer anses alm. ædelgran for at være ret stabil over for vind (Jørgensen, 2011).



Billede 4: Rodsystem fra alm. ædelgran. Det ses tydeligt at dens rod minder meget om pælerod

2.3.4 Jordbund

Alm. ædelgran stiller næsten ingen krav til jordbunden, og må derfor også betegnes som en generalist, og kan plantes både på stive lerjorde og på mere fattige sandjorde. Dog har den sine begrænsninger på ekstremt våde jorde, samt mosejorde, og omvendt på jorde, som er meget tørre, og hvor der er meget lidt tilgang til vand (Larsen, Træartsvalget 20. Ædelgran, 2015).

2.4 Proveniensvalg

Litteraturen fremhæver to provenienser til dyrkning i Danmark. Således konkluderer E.C.L. Løfting også i hans store udredning i hans videnskabelige serie, ”Danmarks ædelgrans problem i fra 1955 til 1977”. Det er kun alm. ædelgran fra Lapus, Karpaterne, Rumænien og Calabrien, Gariglione, og Syditalien, som har en god vækst og sundhed, samtidig med, at de klarer sig godt i forhold til tørke, frost og kulde (Løfting, Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning, 1977). Alt andet plantemateriale fra det sydlige Centraleuropa klarer sig dårligt i forhold til ovennævnte. I et dansk proveniensforsøg fra 1987 viste det sig også, at den laveste planteafgang blandt 12 provenienser, er det proveniensen fra Calabrien, Gariglione der fremstår bedst. Den har også noget senere udspring end andre afprøvede provenienser. Derudover, viste forsøget også, at proveniensen fra Lapus også klarede sig godt i forhold til højdevækst og lav planteafgang, og har også sent udspring (Hansen & Kromann, 2004).

Alm. ædelgran fra Calabrien viser at have en langt større genetisk variation end andre provenienser, og har ikke på samme måde været ramt af de problemer, som man finder hos de andre provenienser. Derudover, har den en langt bedre tilpasningsevne til ændrede forhold, grundet dens genetiske variation. Man tilskriver mange af de problemer, som er set blandt alm. ædelgrans bevoksninger, blandt andet "Tannensterben", og manglende genetisk variation (Larsen, Træarts- og proveniensvalget, 1997).

2.4.1 FP242 Bækkelund

Hos FP242 Bækkelund, kommer det oprindelige plantemateriale fra Calabrien, Gariglione, Syditalien, ca. 1600 meter over havet, og ud fra 7 lokaliteter i Danmark, er der udvalgt 25 plustræer. Derefter, er der blevet anlagt en frøplantage, hvor kloner fra netop de 25 plustræer er blevet podet. Det forventes at afkommet fra frøplantagen vil have de samme egenskaber som udgangsmaterialet. FP242 Bækkelund er den proveniens som avendes mest i dag, da den også er tilgængelig hos de danske planteskoler. Plantematerialet er kvalificeret (Plantevalg, 2023).

2.4.2 FP270 Nøragerskov

Det oprindelige plantemateriale hos FP270 Nøragerskov kommer fra Lopus, Strambu-Baiut proveniensen i Rumænien. Denne klonfrøplantage er lavet med kloner fra C.E. Flensborg og Vilsbøl plantage. Klonerne er udvalgt ud fra sundhed, stammeform, finkvistethed og diameter (Plantevalg, 2023).

2.4.3 Hybrider

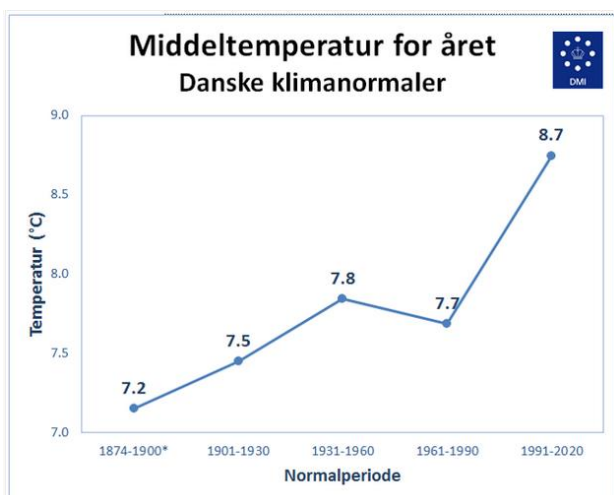
Indenfor abies-arterne er det ikke unormalt, at de kan hybridisere med hinanden. Ét af de mest normale hybrider er abies alba + abies nordmanniana. Man finder ofte disse hybrider i juletræer, hvor de dukker op, efter man har anvendt frømaterialer fra Georgien. Der er ikke undersøgt nogle fordele med hybrider i abies-arter, dog er det en mulighed (Hansen & Nielsen, 2006), (Kormutak, et al., 2013). Det kan være svært at krydse på tværs af kontinenter, såsom krydsning af europæiske abies-arter og amerikanske abies-arter (Kormutak, et al., 2013).

2.5 Klimaet i Danmark nu og i fremtiden

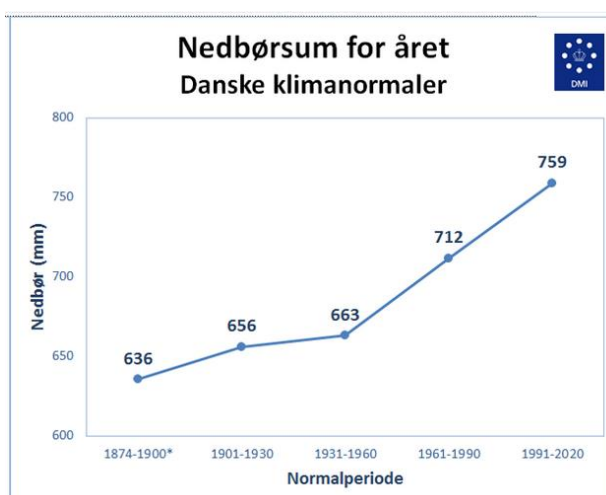
Som tidligere nævnt under afsnittet om vækstbetingelser, så har klimaet en stor betydning for alm. ædelgrans vækst. Derfor er det heller ikke helt uvæsentligt at påpege klima, både nu og i fremtiden. Særligt mængden af nedbør, samt temperatur, skal tages i betragtning, men også vejrekstremer kan have betydning, da der kun skal ét vejrekstremer til at sætte en bevoksning tilbage eller helt slå den

ihjel. Derfor er dét klima, vi har i dag, og i fremtiden (selvom dét kan være svært at spå om), noget som skal tages med i betragtningen af trædyrkingen og i træartsvalget (Søren, 2019). Hvis man ser tilbage på de seneste 30 år i Danmark, så er tendensen, at klimaet er blevet varmere. Der skal dog også tages højde for, hvornår på året temperaturstigningerne forekommer, og hvornår den mere mængde nedbør falder (Scharling, 2021).

Set i perioden fra 1961-1990 og fra 1991-2020 er gennemsnitstemperaturen steget 1 grad (se figur 2), og i samme perioder er der faldet 47 mm mere regn (se figur 3). Det er især vintersæsonen, som er blevet varmere, samt at det også er om vinteren, at det er blevet vådere og der falder mere regn. Hvis tendensen, som man beskuer nu, forsætter, så vil temperaturen og nedbøren i slutningen af dette århundrede være steget med 3,4 grader, og det vil være 14% vådere end det er nu, hvilket resulterer i at den årlige nedbør i gennemsnit vil være 865 mm. Det vil særligt være i vinterperioden, at temperaturstigningen og stigning i mængden af nedbør ville kunne opleves (Scharling, 2021).



Figur 2: Middeltemperatur for året, i perioden 1874-2020 (Scharling, 2021)



Figur 3: Nedbørsum for året, i perioden 1874-2020 (Scharling, 2021)

Tendensen i klimaet betyder, at der skal tages højde for vådere og varmere vintre i fremtiden. Varmen kan have stor betydning for valg af træarter og provenienser, samt eventuel introduktion af nye træarter. Vækstsæsonen vil højst sandsynligt starte meget tidligere, og vare længere end hidtil. Dermed vil væksten i fremtiden også favorisere de træarter, som er frostfølsomme i forårsperioden. Men det kræver også et valg af træarter, som har nok genetisk variation til konstant at kunne formå at tilpasse sig til de nye forhold.

Den større mængde vand har ikke den store relative betydning for valg af træarter, men mere i forhold til planlægning. Tørkeperioder i forår/sommer vil betyde, at grundvandslagre vil blive opbrugt, men

fyldt på igen i løbet af vinteren. Derfor favoriserer den større mængde vand sandsynligvis også mere træer med mere dybtgående rodnet.

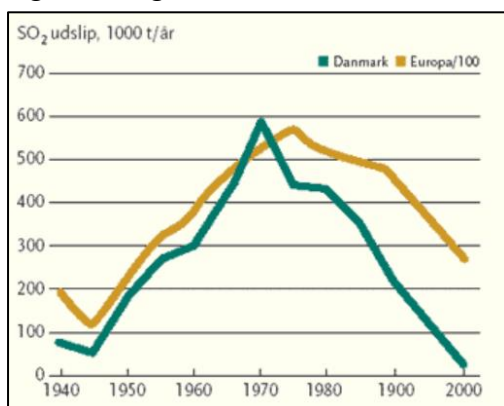
Vejrekstremer bliver også hyppigere, især når man ser på vejrrekorderne som der er blevet slået i løbet af de sidste 30 år (Søren, 2019). Derfor må det også være forventeligt, at der i fremtiden kommer flere vejrekstremer, som kan have betydning for skovdyrkingen.

2.6 Ædelgranens problemer

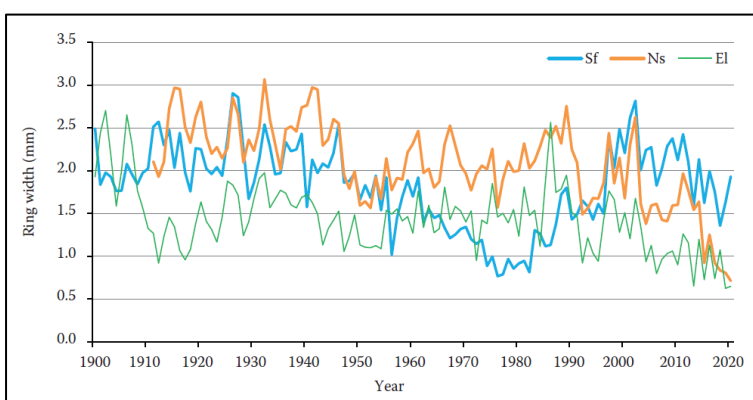
2.6.1 Forurening

I ældre litteratur bliver luftforurening nævnt som et af problemerne (Løfting, Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning, 1977). Især SO₂ (svovldioxid) anses som et problem, hvilket senere bliver diskuteret af J.B. Larsen, som skyldes mere manglende genetisk variation (Larsen, Træarts- og proveniensvalget, 1997). Men sammenholder man industrialiseringshistorien og de mange problemer man har oplevet hos ædelgransbevoksninger, findes der alligevel en sammenhæng. Forurening kan ikke stå alene som den eneste ansvarlige for ædelgranens sundhed fra 1850 og frem til 1990, men blot som en medvirkende faktor.

Svovldioxid har før i historien været stor årsag til luftforurening. Svovlforurening kommer især fra fossile brændstoffer, som kul, gas, og biobrændsel. Omkring år 1970 kulminerer indholdet af svovldioxid i atmosfæren, det samme gjaldt i hele Europa (Se figur 4). Koncentrationen af svovldioxid i luften var i København i 1970 på en årsmiddelværdi på omkring 80 µg/m³. I dag, i 2023, ligger den kun på 5 µg/m³. I 1800-tallet var der om vinteren 100 µg/m³ svovldioxid i luften i København, hvilket vidner om, at der i 1800-tallet har været stor luftforurening i og omkring byerne. Svovldioxid er i dag reguleret, og derfor er der næsten ikke nogen svovldioxid-luftforurening i Danmark (Fenger, 2003).



Figur 4: SO₂ (svovldioxid) udslip målt i Danmark, i perioden 1940-2000 (1000 t/år) (Fenger, 2003).



Figur 5: Gennemsnitsårringsbredden henholdsvis for alm. ædelgran (sf), rødgran (Ns), europæisk lærk (El) målt i Tjekkiet. Kilde: (Vejpustková, 2023).

I overstående figurer (figur 4 og figur 5) ses det tydeligt, at årringsbredden, målt på ædelgraner i Tjekkiet, er langt mindre i de år med meget stor luftforening og udledning af svovldioxid i Europa. De nyeste undersøgelser af dette viser også, at ædelgran er sensitiv overfor luftforening, og at det kan have en betydning for ædelgrans diameteriltvækst (Mikulenska, 2020). Dog har alm. ædelgran evnen til at komme ovenpå igen og tilpasse sig nye forhold (Mikulenska, 2020), (Vejpustková, 2023). Der er næsten ingen forurening af svovldioxid i dag i Danmark og derfor har det ikke længere betydning for ædelgranens vækst.

2.6.2 Klima

Klimaændringer må anses som en de største stressfaktorer for træer i Danmark, da de konstant skal tilpasse sig nye forhold.

Selvom alm. ædelgran anses som en art, der er relativt tørketolerant (Vejpustková, 2023), så har den stadigvæk krav til vandtilførslen, hvilket dog kan erstattes af høj luftfugtighed (Løfting, Danmarks Ædelgranproblem del 2, 1959). Med tiden er alm. ædelgran blevet mere sensitiv over for manglen på nedbør, der nu optræder oftere. Dog er den alligevel mere modstandsdygtig end rødgran og europæisk lærk (Vejpustková, 2023). I en undersøgelse fra Sydtyskland, hvori der blev sammenlignet douglasgran, alm. ædelgran og rødgran og deres tolerance overfor sommertørke, viste det sig, at douglasgran og alm. ædelgran er de arter, som klarer sig bedst i forhold til sommertørke, og er langt bedre stillet overfor forekomster af sommertørke end rødgran (Vitali, Büntgen, & Bauhus, 2017).

2.7 Skadevoldere

Ved dyrkningen af en træart er det nødvendigt at forholde sig til eventuelle skadevoldere, for eksempel svampe eller skadedyr, da det er en vigtig faktor, som må tages med i overvejelserne ved valget af træart. Derfor belyses der også, hvilke skadevoldere, som kan have en indvirkning på alm. ædelgran nu og i fremtiden. Oplysninger om hvilke svampe, som kan have indvirkning på ædelgrans dyrkning er fremkommet ved hjælp fra Iben M. Thomsen, (Seniorrådgiver med speciale i sygdomme på træer, Skov, natur og biomasse, Københavns universitet). Svampeangreb kan have meget stor betydning for skovdyrkningen, og i værste tilfælde kan det slå en hel bevoksning ihjel eller gøre uoprettelig skade. Mange svampeangreb kan forbindes til dyrkningen, tyndinger og hugstmetoden, og samtidig kan der være klimatiske forhold, som gør sig gældende ved angreb.

Svampe

2.7.1 Ædelgrankræft (*Neonectria neomacrospora*)

Ædelgrankræft skyldes en barkparasit, som især rammer abies-arter. Den har været kendt i Danmark siden 2011, men blev kendt i Europa omkring 1988 i Tyskland. De typiske symptomer er:

- Røde kugleformede frugtlegerer
- Røde skud
- Røde grene og kviste
- Kræftsår med dødt væv under barken
- Kraftigt harpiksudflåd

Ædelgrankræft kan ramme alle træer i alle aldre, også helt unge træer. Alt efter træart og modtagelighed, er det kun de mest modtagelige, som vil dø af det (Thomsen & Talgø, 2013). Dog kan en medvirkende faktor til, at selv ikke særligt modtagelige træer dør, være ædelgranbarkbille (*Cryphalus piceae*), som ofte angriber træer, som allerede er svækket af ædelgrankræft. Desuden kan ædelgranstammelus (*Dreyfusia picea*) være et medvirkende problem, da deres sugning på grene og kviste måske kan være adgangsveje for ædelgrankræft (John, 2011).

Dog har undersøgelser vist at alm. ædelgran ikke er særlig modtagelig over for ædelgrankræft, i forhold til andre abies-arter (Nielsen, et al., 2017).

Foranstaltninger ved angreb:

Sanering af angrebne træer i meget tørt eller frostvejr, i vinter eller forårsperioden. Toppe og grene flises og fjernes fra arealet.

2.7.2 Rodfordærver

Rodfordærver (*Heterobasidion parviporum*) er ikke et problem hos alm. ædelgran, da det er en art af rodfærver, som kun angriber picea-arter. Nobilis, for eksempel, angribes meget aggressivt af en anden art af rodfordærver, som er særlig tilknyttet fyr, men generelt er bredspektret i værtsplantevalg ”*Heterobasidion annosum*”. Rodfordærver kan dog være et problem i skovbruget, hvis man ikke tager de rette foranstaltninger. I Danmark optræder rodfordærver som problem, især på arealer med picea-arter, hvor rodfordærver har indfundet sig. Når rodfordærver først er på arealet, er den svær at komme til livs, da den kan leve i træstød og rødder i flere år efter. Rodfordærver smitter igennem rodkontakt. Den eneste måde at fjerne svampen fra arealet er ved at hive alle gamle stød op (Thomsen I. M., 2016).

Der findes en rodfordærver art (*Heterobasidion abietinum*), som går på alm. ædelgran, men den eksisterer dog kun lige nu i Syd- og Mellemeuropa, og er ikke kommet til Danmark endnu. Det vil være muligt at den kommer til Danmark i fremtiden, men tidsperspektivet på dette er ukendt. Indtil videre er det ikke nødvendigt at forholde sig til den i sin skovdyrkning (Thomsen I. M., 2016).

Skadedyr

2.7.3 Ædelgranlus

Almindelig ædelgranlus (*Dreyfusia nordmannianae*) er en de mest almindelige og udbredte skadedyr, som angriber alm. ædelgran. Ædelgranlus kan allerede forekomme tidligt i kulturstudiet, og kraftige angreb kan forårsage nåletab, vissen top, eller dårlig nålesætning. Disse angreb forårsager, at træet svækkes, hvilket giver yderligere mulighed for svampeangreb fra ædelgrankræft og honningsvamp. *Abies*-arter fungerer kun som mellemværter, og orientalsk gran fungerer som hovedvært. Det eneste tidspunkt i ædelgranlusens livsstadier, hvor lusen har vinger, er i jagten på en hovedvært, som ikke findes i Danmark. Derved opstår der ikke en massiv spredning af ædelgranlus, men spredningen kan opstå i en tæt bevoksning. Formering foregår kun igennem æg og larver, og de kan spredes af maskiner, eller igennem planter fra planteskoler, eller af fugle. Larverne har mulighed for at kravle på træer og grene, og hvis træerne står tæt, kan de flyttes fra det ene træ til det næste. Varme og tørke i foråret er med til at forbedre vilkårene for bladlusene (Ravn H. P., 2004).

De typiske symptomer på ædelgranlus:

- Årsskuddets nåle krøller
- Små sorte prikker på undersiden af nålene

Foranstaltninger i tilfælde af angreb:

Det er vigtigt at sørge for, at bevoksningen er placeret i et mere skyggefuldt, køligere og fugtigt landskab, da meget lys og varme fremmer lusens udvikling. Derudover bør meget tætte bevoksninger undgås, sådan at larverne ikke kan vandre fra træ til træ (Ravn H. P., 2004).

2.7.4 Ædelgranstammelus

Ædelgranstammelus (*Dreyfusia piceae*) forekommer på alm. ædelgran. Den har ikke direkte betydning for ædelgranen og ofte kan træet bekæmpe angrebet. Dog kan sugning være adgangsvej for ædelgrankræft, og særligt i sammenhæng med angreb af ædelgranbarkbiller, hvilket forårsager dødt træer (John, 2011).

Typiske symptomer på ædelgranstammelus:

- Stammen vil være dækket med små hvide uldtotter



Billede 5: Stammelus, Skjoldenæsholm, 2023

2.7.5 Ædelgranbarkbiller

Ædelgranbarkbiller (*Cryphalus piceae*) er en ny barkbilleart som knytter sig til ædelgran. Den forekom i Danmark for første gang i 2012. Angrebene har dog særligt været på nobilis, som har været svækket af rodfordærver, men der forekommer også angreb på alm. ædelgran. Billen fremstår som sekundær, hvilket vil sige, at den ofte kommer på allerede svækkede træer, som efter storm, tørke, brænd, svampeinfektioner og andre stresssituationer. Under naturlige forhold foretrækker ædelgranbarkbilleren at yngle i svækkede grene eller toppe, frem for at gå direkte i stammen. I næsten alle tilfælde i Danmark har der været en sammenhæng med rodfordærver, og det meste litteratur beskriver også at ædelgranbarkbilleren er mere sekundær end primær, og derved kun forekommer på allerede svækkede træer. Man har heller ikke observeret sunde træer dø af angreb fra ædelgranbarkbilleren (Justesen, et al., 2020).

Typiske symptomer på ædelgranbarkbiller:

- Borehuller med brunt smuld
- Harpiksudflåd

Foranstaltninger i tilfælde af angreb:

Sanering af angrebte træer er en mulighed, da det på rette tidspunkter er muligt at fjerne størstedelen af bestanden. I forhold til ædelgranbarkbillens livscyklus, er årlig sanering i midt maj, en måde at få fjernet en stor del af bestanden (Justesen, et al., 2020).

2.7.6 Vildt

Et kendt problem med alm. ædelgran, er at den for både hjortevildt, men især for råvildt, er meget vellidt. Særligt ædelgranens skud bliver spist.

Ved et udenlandsk forsøg i bjergene i Schweiz, har man forsøgt at se på påvirkningen af ædelgran, som netop bliver bidt af hjortevildt, og mængden af lys der kommer ned. Her konkluderer man at ædelgranen, som har fået spist topskuddet, taber lidt højdevækst, og har svært ved at indhente den igen. Derudover, ved meget hårdt bespiste ædelgraner, påvirker det også diametervæksten, uanset lystilførsel. Vildtet har dermed betydning for alm. ædelgrans vækst (Kupferschmid, Ulrich, & Bugmann, 2014).

2.8 Anvendelse af vedet

Alm. ædelgrans ved er lyst, hvidgulligt og har ikke kerneved, men hjerteved, som også findes på rødgran. Vedet er stærkt og let, og har ingen harpikskanaler. Træet bliver brugt i Europa på lige fod med rødgran (Institut, 2023) (Wolf, 2003). Både rødgran og alm. ædelgran er godkendt til konstruktion. På Norlund Savværk udgør alm. ædelgran kun omkring 5-10% (Mikkelsen, 2023), da tilgængeligheden af ædelgran er noget lavere i skovene end rødgran. Den store forskel på rødgran og ædelgran opleves især ved tørring. Alm. ædelgrans ved kan holde på meget vand, og det tager længere tid, og er forbundet med højere omkostninger til tørrestuerne, for at det kan blive tørret ned til 15-18%, som er et konstruktionskrav (Mikkelsen, 2023). Dét alm. ædelgran, som bliver skåret på Norlund Savværk, bliver ofte anvendt til et produkt, som kommer direkte fra saven og leveres i ”våd tilstand” og derved er der færre omkostninger til tørring (Mikkelsen, 2023).

Derudover anvendes ædelgran til specialprodukter, da det kan opnå meget store dimensioner og lange længder (Institut, 2023) (Wolf, 2003).

2.9 Tilvækstoversigt

I 1957 udgiver H. A. Henriksen en tilvækstoversigt for ædelgran, som sidenhen er blevet anvendt i dansk skovbrug (Henriksen H. A., 1957). Tilvækstoversigten er sammenlignelig med andre tilvækstoversigter fra Tyskland (Henriksen H. , 1988). Produktionsoversigten er blevet til ved målinger af 13 prøveflader, som er anlagt af Dansk Forsøgsvæsen. Fire af prøvefladerne er alle afkom af tidligere Johan Georg von Langes plantninger, men alle andre oprindelser har H.A. Henriksen ikke kunne fremfinde. Bevoksningerne er ifølge H.A. Henriksen tyndet når de er sluttet sammen, og man med tiden har udført en stærkere hugst. På de prøveflader, som var anlagt på Frijsenborg-Boller, var der i

bevoksningerne problemer med luseangreb, og i ungdommen problemer med frost. Derudover, så har bevoksningerne været udsat for meget stærk hugst, og som H. A. Henriksen beskriver: ”*nærmest brutal*”. Tilvækstoversigten af H. A. Henriksen er fremstillet ved først at fremstille midterboniteten, bonitet 2, og her efter bonitet 1 og 3 (Henriksen H. A., 1957). De forskellige forhold mellem boniteternes massetilvækst, diameter og grundflade er meget usikre i forhold til datamaterialet. Derfor har H.A. Henriksen støttet sig op af C.M. Møllers tilvæksttabel for rødgran, og Eichorns væksttabel for alm. ædelgran, i den høje alder. Forskellen mellem de forskellige boniteter er ca. 86% i massetilvækst ved 100 år mellem bonitet 1 og 2, og mellem bonitet 2 og 3. De enkelte prøvefladers stående vedmasse stemmer ikke overens med tilvækstoversigterne. Tilvækstoversigten angiver en ”normaludvikling” i bevoksningen, mens der på prøvefladerne er hugget med stigende styrke, jo ældre de er blevet. Dog beskriver H.A. Henriksen, at de beskrevne masseophobninger ikke er urealistiske. Derudover beskriver han en bemærkning om, at diameteren i tilvækstoversigten ikke afviger meget fra diameteren i prøvefladerne.

I forhold til tilvækstoversigtens brug, så beskriver H.A. Henriksen at højden er fra materialet ufuldstændig som boniteringsgrundlag, og derfor skal man beregne betydelige afvigelser fra tilvækstoversigtelsen, hvilket også gælder massetilvæksten (Henriksen H. A., 1957). Man skal derfor på oversigtsmaterialet regne med afvigelse på $\pm 10\%$. Hugststyrken, angivet i tilvækstoversigten, er ikke et billede på idealbehandlingen. Derfor er der også kun i tabellen angivet den samlede tynding i en 5 til 10 års periode.

H. A. Henriksen stiller også en general grov retningslinje for ædelgrans masseproduktion, da han udtrykker påstanden: ”*at ved samme højde som rødgran, så er masseproduktionen den samme som rødgran*” (Henriksen H. , 1988).

3. Resultater

3.1 Erfaringer i dyrkning af alm. ædelgran fra dansk litteratur

Der findes ikke mange nye erfaringer med ædelgran og det mest kommer fra lidt ældre litteratur. Det fundne eksisterende diskuteres i følgende afsnit.

Naturligforyngelse: Som nævnt, forynger ædelgran sig villigt, tåler meget skygge, kan stå undertrykt i meget lang tid og blot vegetere, for så at når der kommer lys i kronetaget at reagere. Den udvikler sig godt i blanding med andre arter som bøg, skovfyr, og rødgran. H.A Henriksen beskriver, at erfaringsmæssigt udvikler ædelgran sig bedst i blanding med andre træarter, frem for i renbestand (Henriksen H. , 1988). Det er også muligt på stort set alle jorde at lave selvforyngelse. Dog skal man passe på med pludselig meget kraftig lysning i kronetaget, da det kan have en negativ påvirkning på selvforyngelsen. Hvis man derfor ønsker selvforyngelse, bør man tidligt i foryngelsesfasen udføre en stærkere hugst i overstanderne, så man tidligt vender foryngelsen til meget lys. H. A Henriksen beskriver også at alm. ædelgran, til en vis grad, har evnen til at uddifferentiere sig selv, og man nødvendigvis ikke behøver den store udrensning og fordeling tidligt i foryngelsen. Derudover nævnes det at der med fordel kan anvendes jordbearbejdning i forbindelse med selvforyngelse (Henriksen H. , 1988).

Anlagt kultur: H.A. Henriksen beskriver, at der findes ingen særlige undersøgelser vedrørende plantetal eller plantemønstre, og har ingen anbefalinger. Både H.A. Henriksen og E.C.L. Løfting pointerer, at ædelgranens store problem er dens kulturstadie, samt dens frostfølsomhed, der er særligt udtalt på heden i Midtjylland (Henriksen H. , 1988) og (Løfting, Danmarks Ædelgranproblem del 2, 1959). Derudover, nævner de begge vildtet, som det mest alvorlige problem. H. A.



Billede 6: Slauggård Plantage 1980. Alm ædelgran plantet under en skærm af rødgran (Henriksen H. , 1988).

Henriksen anbefaler, at alm. ædelgran plantes i blandinger, da han mener, at ædelgran er én af de bedste egnede træarter til blandinger, også med løvtræ. I blandingsbevoksninger opnår alm. ædelgran god sundhed og den længste levealder.

H. A. Henriksen nævner desuden, at vandforsyningen i Danmark ikke er et problem, selv om E.C.L. Løfting nævner det som et muligt problem og vigtigt at forholde sig til (Løfting, Danmarks

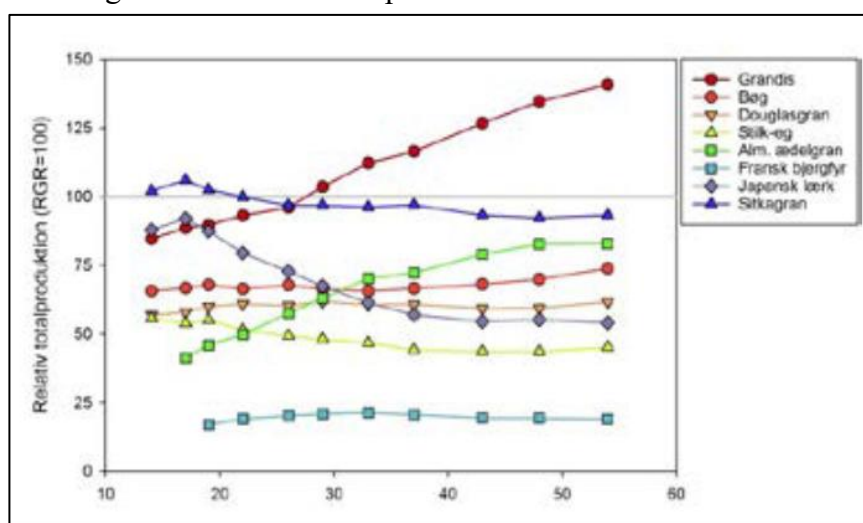
Ædelgranproblem del 2, 1959). H.A. Henriksen omtaler, at den begrænsende faktor i stedet er frost-
risikoen.

H. A. Henriksen anbefaler en hjælpetræart, og at hegning er nødvendigt. E.C.L. Løfting beskriver
nogle erfaringer fra heden i Vestjylland, hvor de har kappeplantet 1.generations ædelgran, sådan at de
var beskyttet mod frost og vildtbid, hvilket gav blandede resultater (Løfting, Danmarks
Ædelgranproblem del 2, 1959).

Tyndinger og hugstmetode: Med hensyn til hugstbehandling og tynding, beskriver H. A. Hen-
riksen, at erfaringsgrundlaget er beskedent, og at der på daværende tidspunkt kun er kendt til ét ud-
hugningsforsøg, som vælter i 1981 i storm. Der kom ingen brugbare resultater ud af det. Blandt de
erfaringer, der dog er gjort, nævner han, at både svage og stærke hugster fungerer godt, men at plud-
selig meget stærk hugst kan være et problem. Han beskriver desuden, at omdriftsalderen er svær at
gengive, men at man kan opnå måldiameteren i 50-60-årsalderen.

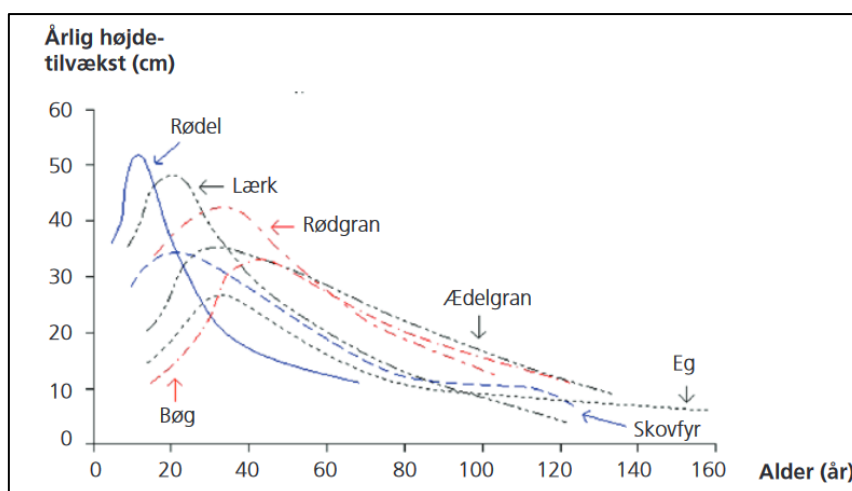
3.2 Tilvækst

I et nyere nåletræsforsøg fra 1965, med udgangspunkt i forsøg ”1010 Skjoldenæsholm”, viser det sig
at alm. ædelgran klarer sig godt i forhold til andre nåletræarter. Her er den rangeret som den fjerde
mest producerende nåletræart, målt i forhold til totalproduktionen, med en gennemsnitlig årlig til-
vækst på 19,7 m³ pr. ha. pr. år. og en totalproduktion på 1143 m³ (Nord-Larsen & Jørgensen,
Nåletræsserien fra 1965, 2019). I figur 6 er en graf af den relative totalproduktion set i forhold til
rødgran, som er sat til 100, hvilket indtil videre viser at alm. ædelgran stadigvæk har en stigende
produktion, samt stadigvæk fastholder dens produktion i forhold til dens alder.



Figur 6: Totalproduktionens vedmasse set i forhold til rødgran (100) Kilde: (Nord-Larsen & Jørgensen, Nåletræsserien fra 1965, 2019).

I figur 7 er en graf af træernes årlige højdetilvækst set i forhold til deres alder. Her tydeliggøres det, at alm. ædelgran generelt først vokser i højden når den når en alder på omkring de 20 år, og opnår sit "peak" sidst i 30-årsalderen og derfra er langsomt dalende. Dog er det dén træart som fastholder sin højdetilvækst længst efter 60 år. Da højdevæksten også er en indikator for totalproduktionen, beskriver dette også, at alm. ædelgran er en træart, som har en god produktion. Selv ved 100-årsalderen klarer den sig bedre, set i forhold til andre træarter (Bergstedt, 2019).



Figur 7: Træers højdetilvækst i forhold til deres alder (Modificeret efter Mayer 1977) (Bergstedt, 2019).

Der er forskellige klimafaktorer, som påvirker alm. ædelgrans diametertilvækst. Òn af de faktorer der er medvirkende, er nedbør, og særligt om der falder nedbør i perioden fra maj til juli, men også om der falder nedbør i perioden fra juni til september. Vækstforholdene fra året før kan have en betydning på diametertilvæksten (Bergstedt, 2019).

Resultater fra egne prøvefladetaksationer i alm. ædelgran på Skjoldenæsholm (Svenstrup Gods) er angivet i tabel 1. (Kort over anvendte arealer findes i bilag nr. 9,12)

Tabel 1: Resultater fra egne prøvefladetaksationer i alm. ædelgran på Skjoldenæsholm (Svenstrup Gods).

Skjoldenæsholm - Prøvefladetaksation												
Afdeling	Litra	Areal (ha.)	Art	Alder (år)	Årgang	H (m)	D (cm)	G (m ²)	f	N	m ³ /ha.	m ³
1230	d	0,4	ÆGR	68	1955	31,8	44,0	61,5	0,522	265	1020,6	408,2
1243	q	0,21	ÆGR	55	1968	31,9	44,3	47,3	0,529	307	799,7	167,9
1292	c	2,32	ÆGR	61	1962	30,6	42,4	42,1	0,516	286	664,3	1541,2

Tabel 1 viser, at alm. ædelgran har en fornuftig produktion. I bevoksning 1292c, som er den mest reelle bevoksning, har på 61 år opnået en ståede vedmasse på 664,3 m³, samt en diameter på 42,1 cm. Sammenlignet med H.A. Henriksens tilvæksttabel bonitet 1 for alm. ædelgran fra 1957 (se bilag 1), er der en god overensstemmelse. Ved en alder på 60 år viser tilvæksttabellen, at højden vil være 28,7 m. og diameteren vil være på 37,8 cm. og med en stående vedmasse på 719 m³. Diameteren er

hugstbetinget og derudfra er grundfladen hugget hårdere i bevoksning 1292c, end i tilvækstoversigten. De andre bevoksninger har mindre arealer og kan er påvirket af randeffekt. Dog er de stadigvæk sammenlignelige med tilvæksttabellen.

3.3 Erfaringer fra udenlandsk litteratur

Dyrkningen af alm. ædelgran i Europa fokuserer mere på en naturnær driftsform (Dobrowolska, Bončina, & Klumpp, 2017). Der forekommer ikke meget praktisk erfaring angående dyrkningen, men generelt har alm. ædelgran stor betydning for skovdyrkning i de naturnære systemer. Da det er en træart, som villigt selvforfynger sig, er det også den mest anvendte metode til foryngelse i Europa. Skovbrugsmæssigt forekommer den næsten aldrig i renbestand, og de renbestandsbevoksninger der findes, er menneskeskabte. Ofte finder man alm. ædelgran blandet med bøg og rødgran. Alm. ædelgran holdes meget længe i de naturnære systemer, særligt fordi den forynger sig villigt, men også på grund af at den er relativt stabil i forhold til vind. Den fastholder dens tilvækst og lægger meget på i diameteren, selv i en alder, hvor andre træer begynder at gå i stå. Alm. ædelgran er ikke særlig konkurrencedygtig i intensive dyrkningssystemer, hvor der anvendes renafdrifter. De anbefales i stedet at anvendes i systemer med fokus på enkelttræet, eller i systemer plantet under skærm.

3.4 Erfaringer fra Svenstrup Gods ved Skovfoged, Claus Løvendahl

I følgende afsnit er beskrevet en sammenfatning af interviewet med Claus Løvendahl om erfaringer for dyrkning af alm. ædelgran på Svenstrup Gods.

På Svenstrup Gods, som i dag også inkluderer Skjoldenæsholm, har der igennem tiden været flere bevoksninger med alm. ædelgran. Claus Løvendahl ønsker også for fremtiden at plante mere alm. ædelgran. Grunden til dette ønske er at opnå mange ”varer på hylderne” og at sprede risikoen ud på flere træarter. Derudover, ser Claus en fordel i at kunne tynde ædelgran fra toppen, og derved kan der muligvis undgås at lave renafdrifter.

Der er erfaret blandede resultater i forhold til dyrkningen af alm. ædelgran, og de allerede eksisterende bevoksninger, som er 50+ år, klarer sig godt. De forekommer i renbestand og fremstår sunde.

Området omkring Svenstrup Gods er fladt, ligger i en lavning og er en ”kold lerjord”. Der kan forekomme problemer med forårsfrost, og det er heller ikke et område, hvor der forekommer meget nedbør, dvs. gennemsnitlig årlig nedbør på 600-650 mm. På Skjoldenæsholm er det meget bakket og gruset, nedbørsmængden er den samme, og her findes nogle af de bedste skovjorde i Danmark. På

Skjoldenæsholm forekommer der lidt problemer med sundheden, men ikke noget voldsomt, og de samme problemer opleves ikke på Svenstrup.

Kulturetablering

Der har været dårlige erfaringer med foryngelse af alm. ædelgran. Claus har forsøgt at tynde hårdt i en bevoksning, så der kunne opnås mere lys til selvforyngelsen i skovbunden. Det lykkedes også at opnå mere selvforyngelse, men det er alt sammen væk i dag, da det er blevet spist. Der står stadigvæk et par enkelte træer som har klaret det og overstanderne er der endnu. Derfor var Claus' konklusion, at det er nødvendigt at hegne, og nok i længere tid, for at sørge for, at selvforyngelsen kommer ordentligt i gang. Dog påpeger han, at det ikke er særligt attraktivt at hegne, og især ikke at have det stående i lang tid. På de arealer som Claus forvalter, er der et ret højt vildttryk, og det gør det næsten umuligt at dyrke alm. ædelgran succesfuldt uden et hegn.

I nogle af de nyetablerede kulturer forekommer de "normale problemer". På Svenstrup Gods er der forskellige problemer især med græs og det har det desværre med at overtage arealerne forholdsvis hurtigt. Det er en stor konkurrent til alm. ædelgran. Derudover er der ofte problemer med råvildt som kommer ind i hegningen, da hegnet enten bliver ødelagt af en stor gren eller et træ som vælter ned over det. Så udover konkurrencen med græs, så er der også konkurrencen med vildtet.

Claus har forsøgt at blande ædelgranen med thjua i håb om, at det kan være med til at give lidt skovklima og hjælpe alm. ædelgran i gang. Indtil videre er det kun et forsøg på at få mere alm. ædelgran introduceret på arealerne.



Billede 7: Svenstrup Gods 2023, Alm. ædelgran kultur under hegn. Kæmper imod græs



Billede 8: Svenstrup Gods 2023. Alm. ædelgran kultur, Lærken i baggrunden er kommet godt i gang, alm. ædelgran kæmper imod græs.



Billede 9: Svenstrup Gods 2023, Alm. ædelgran kultur, græs har overtaget arealet og gør det svært for alm. ædelgran.

Tynding og hugstmetode

Claus forsøger at tynde fra toppen i de ældre bevoksninger. Det har indtil videre haft fornuftige resultater i forhold til udbytte og tømmer andel, og har givet langt over forventet. Claus har desværre ikke mange erfaringer med helt ungt alm. ædelgran.

Claus' overordnede konklusion er, at det er en rigtig svær træart at få i gang. Det kræver mange ressourcer, og særligt på jorde, hvor der er et stort græstryk og et højt vildttryk.

3.5 Naturstyrelsen Bornholm

Naturstyrelsen beretter om, at næsten alt ædelgran væltede i 1956, i dag findes der kun enkelte bevoksninger tilbage. De har derfor ikke de store erfaringer, trods at der før, har stået meget store mængder alm. ædelgran.

3.6 Erfaringer fra Gisselfeldkloster, tidl. skovfoged Jan Henning Olsen

I følgende afsnit er beskrevet en sammenfatning af interviewet med Jan Henning Olsen om erfaringer for dyrkning af alm. ædelgran på Gisselfeld kloster

På Gisselfeld kloster har Jan Henning Olsen, gjort sig erfaringer med alm. ædelgran. Jan har dog ingen erfaringer med kulturetablering, men kunne have ønsket, at han havde etableret mere alm. ædelgran.

Generelt

Jans oplevelse af alm. ædelgran er, at den i ungdommen ser virkelig skidt ud, især når den har en højde på ca. 3-5 meter. En ædelgransbevoksning, som var anlagt ca. 13 år før, Jan startede på Gisselfeld, så frygtelig ud, da der var flere ædelgraner, hvor toppene var gået ud, som tvegede eller var fuldstændig overdækket af lus. Mange af træerne blev også angrebet af ædelgrankræft. Jans teori var at luseangrebet blev adgangsvej til ædelgrankræft, og derfor var der flere træer der døde. Derfor konkluderede Jan efterfølgende, at det var en forfærdelig træart at anvende og den skulle man aldrig have noget med det at gøre. Men efter at Jan havde kørt forbi den i næsten 10 år, helt mismodig, så pludselig, så den helt fornuftigt ud. Oplevelsen er, at ædelgranerne kommer over de problemer som den har i ungdommen, da den simpelthen vokser ud af det, og nu vokser bevoksningerne faktisk rigtig godt.

Alm. ældegran er generelt meget stormfast og derfor kan man også blive ved med at hugge jævnt i den over hele omdriften. Jan pointerer, at en af de største fordele ved alm. ædelgran er dens stormfasthed.

Kulturetablering

Hvis Jan skulle etablere en kultur i dag, så ville han anvende jordbearbejdning, og plante den i renbestand. Så vil han plante den med et højt plantetal, ca. 4500 planter. pr. ha, og han vil så behandle den lidt ligesom nordmannsgran. På arealer med et højt ukrudtstryk, vil det være en mulighed at man eventuelt plantede noget rødæl med ind, for at rødelen hurtigt kunne komme op og skygge ukrudtet væk. Det vil heller ikke være fordelagtigt at plante alm. ædelgran på arealer, hvor man ved der er problemer med ukrudt, bregner osv. På arealer hvor der kan være forårsnattefrost vil dette være et problem, for den har meget tidligt udspring. Da alm. ædelgran vokser langsomt i ungdommen, skal man undgå at plante den sammen med f.eks. sitkagran.

Jan fortæller, at det er muligt at gøre brug af selvforyngelsen, men det kræver nok at der sættes hegn omkring, da den ellers vil blive spist af vildtet.

Anvendelse

I forhold til anvendelse, så er dilemmaet, at der ikke er så meget af alm. ædelgran i skovene, og at savværkerne i Danmark er mest gearret til rødgran. Der er mest rødgran i Danmark, af nåletræsarterne, og så er det også det savværkerne foretrækker. Dog er der kommet flere muligheder i dag for at kunne sælge det udenlands og det giver nogle alternativer. Jan fortæller, at prisen er fornuftig.

Tyndinger og hugstmetode

Jans tyndinger og hugstmetode består i, at når alm. ædelgran er kommet godt i gang og bevoksningen er sluttet sammen, så bliver der lagt spor i bevoksningen og senere bliver den så tyndet. Den bliver tyndet til det som vil blive kaldt en c-hugst. Der vil i tynding blive hugget for diameter og kvalitet. Senere vil der blive hugget traditionelt for de gode træer.

Med alm. ædelgran kan man flytte tilvæksten over på nabotræet, selv om nabotræet er noget bagefter på diameter tilvæksten.

Jan praktiserer, i de ældre bevoksninger, at hugge fra toppen, da alm. ædelgran har god tilvækst selv i en høj alder. Selv træer som virker til at være kommet lidt efter diametermæssigt, har mulighed for at kunne komme med, hvis der bliver givet dem plads. Det er ikke usædvanligt at man kan tage

omkring 100 m² træ ud per. ha. når man hugger fra toppen. Alm. ædelgran har en ret høj tømmerandel. Der er en generelt meget lille afsmalning og det er ikke en træart man finder råd i.

Jan udtrykker, at man kan sprede risikoen ved at vælge en træart som alm. ædelgran, da den er rimelig stormfast, nok mere klimasikker og man er ikke styret af omdriftsalderen i forhold til andre træarter, som sitkagran og rødgran. Alm. ædelgran en træart som giver mere fleksibilitet og langt flere muligheder.

3.7 Erfaringer fra naturstyrelsen Vendsyssel, Mogens Sonne Hansen, Skovfoged, Klitskovbruget og Naturnær drift.

I følgende afsnit er beskrevet en sammenfatning af interviewet med Mogens Sonne Hansen om erfaringer for dyrkning af alm. ædelgran i Naturstyrelsen Vendsyssel.

Generelt

Mogens fra naturstyrelsen Vendsyssel, beskæftiger sig mest med klitskovbruget. Klitskovbruget er forholdsvis ”ungskov”, da det et etableret fra 1800- til 1900-tallet. Da det er forholdsvis ung skov, har det betydning for hvilke træarter, man kan vælge og det dyrkningspotentiale der er, og det er jo en skov der stadigvæk er i udvikling. Der er lidt nogle andre forudsætninger, og der arbejdes på, at få skiftet til noget bedre og mere produktivt end det som var i 1. og 2. generationsskov på klitten.

Ædelgran er en art som Mogens fremadrettet gerne vil arbejde videre med og udvide med. Typisk på de arealer, hvor der allerede er ædelgran, forsøger Mogens at holde fast i at dyrke ædelgran, og de arealer, hvor der er meget sitkagran, arbejdes der på at få introduceret alm. ædelgran. Ædelgran ønskes generelt introduceret mere i den fremadrettede naturnær drift, som Mogens beskæftiger sig med.

Alm. ædelgran er en træart som Mogens er glad for, fordi det er en langtidsholdbar træart, og erfarer at den kan blive gammel på lokaliteten og den holder sig sund. Der er et godt dyrkningspotentiale i den, samt god kvalitet og den er særligt god i de naturnære driftssystemer. Den fungerer virkelig godt i blandinger. Alm. ædelgran er stabil og stormfast i forhold til meget andet, og da den kan blive gammel, fører til, at man også har tid til at arbejde med andre ting, samtidigt med dyrkningen af ædelgran.

Der forsøges at undgå renafrifter så vidt det er muligt. Dog er det svært på denne lokation at skærmstille rødgran, da de har tendens til at vælte, og det derfor nemmere at skærmstille sitkagran. Skærmstilling af sitkagran er dog heller ikke den bedste løsning, da de har stort rodnetværk som trækker alt vand ud af jorden i 10 meter rundt om træet og kan være en svær konkurrence. Så i stedet for, så går

de ind og hugger hårdt i overstander og laver lysbrønde og nogle små afdrifter. Så arbejder de også ud fra, hvor der er huller i bevoksningen i forvejen, og der plantes der en lysbrønd der.

Kulturetablering

Da der grundet lokaliteten har været anvendt mest sitkagran og rødgran, så ønskes der at introduceres nye arter, helst igennem selvfor yngelse, men det kan være svært, især hvor der før har været sitkagran. Derfor bliver der også plantet mange steder for at introducere flere arter på arealet. Ofte bliver der plantet lidt af en blanding af alm. ædelgran, douglasgran, lærk, bøg, rødgran, og også noget ær nogle steder. Den alm. ædelgran bliver ofte plantet i holme på mindst 50 stk. Det er nødvendigt at hegne alm. ædelgraner ellers får de ikke en chance på grund af hjortevildtet.

I forhold til proveniensvalg, så stræbes der efter at få noget afkomst fra Calabrien.

Mogens pointerer, at det vigtigt at man ikke presser dem på voksestedet, men i stedet vælger en lokation, hvor man ved at den med sikkerhed kan gro.

Anvendelse

Der har aldrig været problemer med at afsætte ædelgran. Kort tømmer i ordentlige dimensioner kører lige gennem. Prismæssigt er det også ok betalt.

Tyndinger og hugstmetode

Når ædelgranerne får en højde på ca. 6-8 meter, lægges der spor i bevoksningen. Der tages ca. 20% ud af bevoksningen, og så plejer Mogens at køre en fældebunkelægger igennem efter 3-4 år, og så tager kvalitetstynding. Der bliver taget tveger ud, hvis der er nogen med mange stammelus, eller som ikke har en ret stamme eller på anden måde har en hel gal vækst. Dette bliver gjort ca. to gange, alt efter hvor godt det er. Derfra maskinskoves det.

Når det når en brystdiameter på ca. de ± 25 cm. så bliver der skruet lidt ned for hugsten og der hugges kun ca. 10-15% ud. Det bliver gjort for at forhindre, at sitkagran indfinder sig på arealet. Mogens' teori er, og som han prøver at praktisere, at tynde dem svagt, og forsætte med det, og hvis man gør det længe nok, så på et eller andet tidspunkt, så opnås selvfor yngelsen lige så stille. Mogens hugger på intet tidspunkt i tyndingsperioden middeltræet, men det kan godt være, at det bliver gjort på et tidspunkt, man skal bare så langt så sitkagran ikke kan indfinde sig.

Alm. ædelgran producerer ikke så meget som sitkagran, men noget lignende rødgrøn. Der er nogle steder, hvor den producerer mellem 15-20 m³ pr. ha. pr. år. Men den producerer, den er sund, og det er dét som ønskes. Særligt når den plantes sammen med noget andet holder den sig sund.

3.8 Morten Sørensen, Skovfoged, HedeDanmark, Skovregion Nord

I følgende afsnit er beskrevet en sammenfatning af interviewet med Morten Sørensen om erfaringer for dyrkning af alm. ædelgran i Skovregion Nord.

Generelt

Morten Sørensen fra HedeDanmark, Skovregion Nord, fortæller at ædelgranen har en elastik, som vi ofte mangler i mange af de andre træarter, der anvendes i Danmark. Anvender man rødgran, så bliver de ofte kun omkring 40-50 år. Det samme opleves med sitkagran, og den har næsten mere smalt vindue i forhold til hvornår man skal slutte den af. Derudover, så skal douglasgran have forholdsvis stor diameter før man skover den og det kan betyde at alderen måske er oppe i 100-120 år.

Så er der ædelgranen som her en tidsmæssig elastik. Du kan tage den som 50-årig, og du kan også tage den som 70-årig, og du kan også tage den som 100-årig.

Men meget af det som vi bruger til at planlægge efter og som vi netop sidder og kigger ned i dag, er vores tilvækstoversigter, som er gamle, og utidssvarende, og tilvæksten erfares at være en anden end det, der står i de gamle tilvækstoversigter.

Ædelgran er en rigtig sejtrækker, som vokser meget, selv om den bliver gammel – den går aldrig rigtig i stå. Den står godt fast, den ser sund ud, og Morten synes at det en vildt overset træart. Han mener, at den er meget undervurderet i forhold til sin produktion. Men hvad man i hvert fald kan konkludere er, at det er en træart, han vil komme til at savne, hvis der ikke snart plantes noget alm. ædelgran igen. Den er nok blev lidt nedprioriteret på bekostning af vildtet og jagt.

I Danmark er skovfolk gode til at løbe i flok, og de gør ofte det de andre gør, og så længe det er sikkert og nemt, så er det nok også det bedste. Det har nok også betydning for hvordan ædelgrandyrkningen har været igennem tiden. Hovedparten mener, at sitkagran er den fedeste træart, fordi den har en god produktion, behøver ikke hegn, men lige pludselig så opstår der bare en hel masse problemer med lus osv. Men man bør klart i stedet satse på noget mere forskelligt for at fremtidssikre skoven og skabe mere robuste skove.

Kulturetablering

Morten Sørensen fortæller at der er en del at lære i forhold hvordan det lykkes at forynge den. Det er totalt sporadisk, dér hvor det lykkes, og det er ofte de steder hvor man ikke har haft det som hensigt og få den til at forynge sig, at det faktisk lykkes. Det opstår ofte mere spontant, dér hvor der har været nogle stormfaldshuller og lignende.

Den selvforlynger sig godt på de lette jorde. Der opleves lidt større udfordringer på det lidt bedre skovejord, hvor der er udfordringer med at få den i gang. Men selvom der er et tykt lag græs og nåle, så kan den godt finde på at etablere sig i det, men den dør så, inden der er gået ret lang tid. Morten har forsøgt at anvende en ”Kulla kultivator”, og har forsøgt at bryde laget med græs og nåle. Det er tydeligt at se, at der står overvejende små ædelgraner, i de små huller, der er blevet lavet af ”Kulla kultivator”. Ofte kan der desværre ikke sættes hegn om det fordi ejeren eller jagtlejeren ikke kan lide hegn, så det eneste man kan håbe på, er at græsset vokser op omkring og skjuler dem lidt så vildtet ikke spiser det hele. Man skal blot giv det tid, og lysstille det stille og roligt, og så være tålmodig, så kommer det på et eller andet tidspunkt.

Morten Sørensen har forsøgt sig lidt med nogle blandinger, hvor det er forsøgt at skjule det sammen med sitkagran. Det er før forsøgt som blandingskultur med ædelgran, og det er altid gået rigtig dårligt, særligt fordi rødgran eller sitkagran starter hurtigere, og så står rækkerne tilbage af ædelgranen og dør inden der er gået ret mange år. Men dog i dag, udtrykker Morten at de er blevet ret tidlige med deres hugster. Det er ikke en underskudsgivende forretning at lave de første indgreb i en bevoksning i dag, da der er rigtig gode flis priser, og så tør de godt. Morten Sørensen har altid været modstander af blandingsbevoksninger med rækkevis af blandinger fordi det skal være rationelt. De er ofte gået galt, fordi man aldrig kunne få økonomi i at få lavet udtyndingerne på det helt rigtige tidspunkt. Men da situationen har ændret sig, så tror Morten godt at det kan lade sig gøre at få ædelgranen igennem i en blandingskultur.

Morten Sørensen forsøger generelt i sine kulturer i dag ikke at plante renkultur, men altid at plante et islæt af et eller andet med ind i kulturen. Han har nogle lærkerækker som kommer til at udgøre en del af de fremtidige spor, og han har også en indblanding af en ekstra art end selve hovedtræarten i selve blokken, og han ved ikke, hvad de læner sig op af rent klimatisk. Han mener, de skylder sig selv at de er mere nuancerede i deres træartsvalg, og at de ikke lægger alle æggene ind i en kurv.

Tyndinger og hugstmetode

Rent hugmæssigt har Morten ikke rigtigt noget erfaring med unge ædelgranbevoksninger, og heller ikke særlig meget i forhold til ældre bevoksninger. Han påpeger dog, at han har lidt erfaring med de gamle ædelgranbevoksninger, på 50-60-årige+. Men i ungdommen vil han nok hugge for fordelingen og få fjernet tveger og det som ikke kan blive til noget. Så skal man nok hugge i den lidt, men ofte, og når det bliver en ældre bevoksning, så har man så mulighed for at hugge fra toppen af.

Anvendelse

Ædelgran sælges som korttømmer, og prisen er selvfølgelig en lille smule lavere, men det er ikke nævneværdigt i dag med de prisforskelle, så selvfølgelig er det rødgran, som savværkerne gerne vil have fordi der er meget af det og den har stabil levering.

3.9 Søren Ladefoged, Skovfoged, Skovdyrkerne Nord-øst, Thy, Mors, og Hanherred

I følgende afsnit er beskrevet en sammenfatning af interviewet med Søren Ladefoged om erfaringer for dyrkning af alm. ædelgran i Skovdyrkerne Nord-øst.

Generelt

Søren Ladefoged fra Skovdyrkerne Nord-øst, fortæller at alm. ædelgran er absolut en træart, som har en plads i det danske skovbrug. Men når det er sagt, så er der heller ikke rigtig nogen som planter alm. ædelgran, og det har meget at gøre med vildtet. De steder, hvor det er nødvendigt at hegne, er fordi at man ønsker at plante douglas eller grandis, og det er mere end oplagt at tage noget alm. ædelgran med, men det har han desværre ikke fået gjort.

Dét alm. ædelgran, som Søren Ladefoged har arbejdet med og arbejder med i dag, det er noget der allerede har været der eller som er kommet af sig selv.

Søren mener, at alm. ædelgran er spændende at arbejde med rent skovbrugsmæssigt, da det giver nogle helt andre skovklimaer. Søren forsøger at anvende selvforyngelsen, hvor det er muligt, netop i de områder, hvor der er noget at bygge videre på. Så supplerer han de steder, hvor det måske ikke har været så godt, og så planter han noget ind, som kunne være lærk, sitkagran og douglasgran. Han forsøger at gemme douglasgranen lidt ind imellem, så den også kan komme med op. Det er ofte ikke hegned grundet jagtlejere og ejer faktisk ikke gider hegn.

Han anser, at alm. ædelgran er noget der bliver respekteret og som man gerne vil bygge videre på. Og så er alm. ædelgran en god træart, fordi den i hvert fald i et vidst omfang kan tåle at blive sat ud som overstander, hvilket er noget Søren bruger den til. På denne måde kan man bevare skovklimaet i selvforyngelsen eller underplante.

Søren kunne godt tænke sig at plante mere alm. ædelgran, fordi han aldrig har forsøgt sig med det. Det er han da lidt ærgerlig over. På de lokaliteter hvor det vigtigt at man har et skovklima for at skovbruget kan fungere så han alm. ædelgran som en oplagt art til anvende. Desuden giver det noget rigtigt spændende blandet nåleskov.

Med hensyn til provenienser, så har han desværre ikke ret meget kendskab til anvendte provenienser som anvendt i de bevoksninger han har i området og passer.



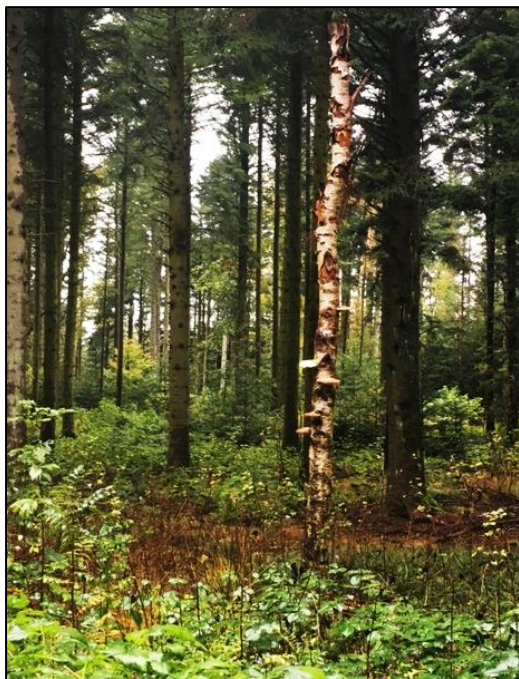
Billede 10 Thy – mellemaldrende alm. ædelgran med begyndende selvsåning. Kilde Søren ladefoged, 2023.

Tyndinger og hugstmetode

I forhold til alm. ædelgran så kommer det hele lidt an på alderen. Hvis han kan se, at det er noget hvor de gradvist skal have lavet en bestand af overstander og få noget op nedenunder, så begynder han i lidt god tid med at lave en relativ hård hugst, for at sikre nogle dybe kroner på dem. Dog skal man passe på, at man ikke kommer for sent og laver en hård hugst, for han befinder sig på en lokation hvor de er udsat for vestenvinden og det kan skabe nogle problemer.

Meget af det alm. ædelgran der befinder sig på lokationen, er noget som Søren har overtaget. Der er mange forskellige udtryk, så det er vigtigt at vurdere, hvad det er man står med, inden der lægges en strategi. En fordel ved alm. ædelgran er, at den kan stå længe og blot vegetere under overstanderne og når den så får lys, så begynde at vokse. Det erfarer han, at der er stort set ikke andre træer der kan det. Det er vigtigt at få skovet overstanderne i tide, fordi man har en selvforyngelse der skal passes på og den skal man helst ikke ødelægge.

Det er sjældent, at Søren oplever nogle problemer med sundheden. Dog, for nogle år siden havde de en hel del ædelgrankræft. Det forekom især i de yngre ædelgransbevoksninger. Men der er ikke rigtig noget der forekommer nu, hvilket også hænger sammen med, at der er så relativt tørre vækstsæsoner nu, mener han.



Billede 11: Thy, Alm. ædelgran overstandere, med selvfor yngelse af ædelgran og ær. Kilde Søren Ladefoged, 2023.



Billede 12: Vendsyssel – Ægr ca. 70 år. Kilde Søren Ladefoged, 2023.

4. Økonomi

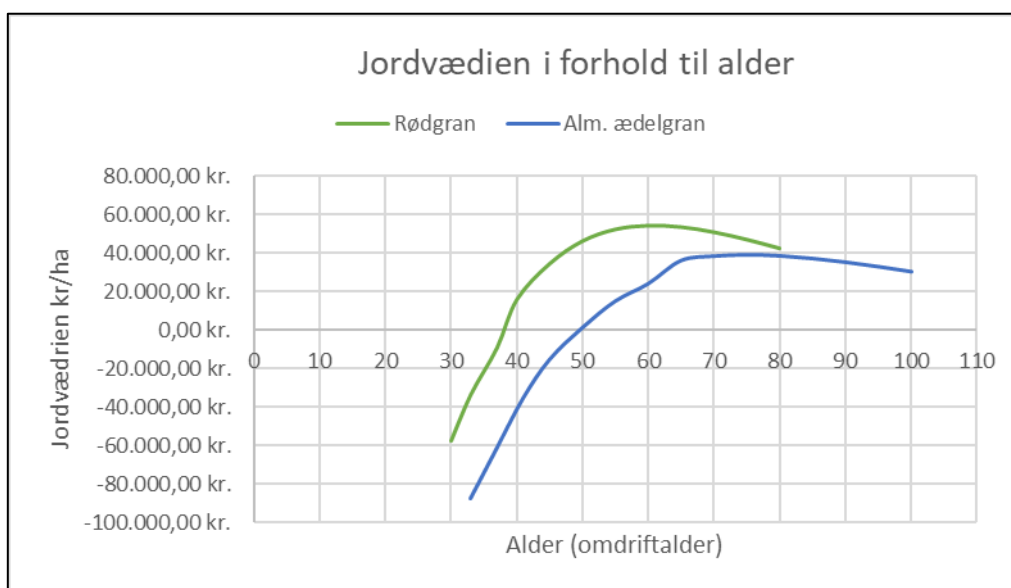
For at kunne udtrykke noget fornuftigt i forhold til vurderingen af om alm. ædelgran er en fornuftig træart at investere i, er det nødvendigt også at vurdere det økonomiske aspekt. En god idé er at sammenligne alm. ædelgran med en anden træart for at have et alternativt investeringsgrundlag på et areal. Her sammenlignes der med rødgran.

Det er forsøgt for alm. ædelgran at simulere, at man hugger den forholdsvis hårdt hele ungdommen, for at opnå mere diameter og krone. Det samme gælder for rødgran, men hvor tynding stoppes ved 37-årsalderen, så der bevares noget stabilitet i bevoksningen. Der hugges fornedet i begge tilfælde.

Den optimale omdriftsalder er ofte det helt store omdrejningspunkt, for da får man det investerede kapital tilbage. Der er også forskellige måder at gribe omdriftsalder an på, da der i praktisk er forskellige omdriftskriterier.

Der kan også være mange ydre faktorer, som påvirker omdriftsalderen, og med et langt tidsperspektiv kan det også være usikkert at fastlåse sig helt konkret på en alder. En af måderne for at finde den optimale omdriftsalder, er ved at beregne jordværdien. Dette gør det også muligt at sammenligne træartsvalg, da det mest fordelagtige træartsvalg er dét der giver den største jordværdi ved den optimale omdriftsalder. (Kjær, 1998)

I dette eksempel gælder det, at omdriftsalderen for alm. ædelgran er ca. ved 70 år, da det er her der er opnået den største jordværdi (se graf 1). Sammenlignet med rødgran er omdriftsalderen ved 60 år (graf 1). Hvis der skal gøres et valg mellem de to træarter, så er rødgran, set i forhold til kapitalinvestering, den mest fordelagtige, da den har en væsentlig lavere kulturomkostning og der betales mere for træet. (Anvendte tal fremgår af bilag 9.5 og 9.8).



Graf 1: Jordværdien kr./ha: Set i forhold til alder/ omdriftsalder.

5. Diskussion

5.1.1 Anvendelse i skovbruget

Alm. ædelgran er gået hen og blevet en ”glemt” træart i Danmark. Det er ellers en træart, som fra 1760 og op igennem 1900-tallet, har været dyrket villigt i Danmark. Oppermann (1912) beskriver, at der f.eks. på Bornholm var 1100 ha. med ædelgran, hvilket på dette tidspunkt måtte have udgjort en stor del af de bornholmske skove. Også i Vestjylland, i klitskovbruget, blev den meget anvendt (Henriksen H. , 1988). I dag udgør den ifølge Danmarks skovbrugsstatistik kun 1,6 % af det danske skovareal (Nord-Larsen, et al., 2023). I alle interviews, der er foretaget, bliver der også påtalt et ønske om at plante mere alm. ædelgran, men der bliver ikke taget initiativ til dyrkning. Derfor kan man undres, når det ellers tidligere har været en meget anvendt træart i Danmark, men dette kan skyldes, at der derfra var tilbagegang fra 1950-1990, hvor mange bevoksninger blev syge og gik ud. Selv midaldrende bevoksninger blev tyndløvet, og fænomenet ”Tannesterben” opstod. Det bidrog til, at mange skovfogeder mistede tiltroen til alm. ædelgran og valgte den fra, og dermed er der ikke blev plantet så meget mere af den sidenhen. Årsagen til ”Tannesterben” var en kulmination af mange ting. Særligt var manglen på genetisk variation, klimatiske forhold og luftforurening i form af SO₂ bidragende til årsagen, og samtidig blev bevoksningerne angrebet af lus. I dag er der ingen SO₂-luftforurening, og man har forældet genetikken en smule. Samtidigt er klimaet i Danmark blevet mere gunstigt til at dyrke ædelgran i forhold til nedbør, varme og frost. Det har for mange været en træart, som har været forbundet med megen besvær. Fortidens negative oplevelser har tydeligt sat sine spor i skovbruget.

En anden årsag til at den ikke anvendes betydeligt den dag i dag, er netop manglen på erfaringer og data på det generelle dyrkningsforløb, om hvordan man opnår en god kultur, samt hvordan man lykkes i sin plantning med alm. ædelgran. Derudover, kan der være en økonomisk risiko ved at forsøge at etablere en ædelgrankultur, da man hurtigt kan få investeret mange penge i at få den i gang. Derfor, er der ikke mange, som kaster sig ud i dyrkningen af alm. ædelgran, da det er for usikkert i kulturfasen, samt en for stor økonomisk risiko, sammenlignet med at vælge en mere kultursikker træart.

5.1.2 Sundhed

Igennem de foretagende interviews, opleves det og konkluderes det, at sundhed ikke er et problem, i modsætning til det omtalte i litteraturen, hvor der særligt i renbestand skulle være udtalte sundhedsproblemer. Personligt, er det heller ikke noget jeg har erfaret igennem de bevoksninger, jeg har

studeret under dette projekt. Derudover, stod meget af den ædelgran på Bornholm i renbestand, og intet beretter om, at der har været store sundhedsproblemer (Oppermann, 1912). Derfor mangler der konkrete data på, om spørgsmålet om renbestand fungerer. Renbestand bliver omtalt som et problem i noget af den udenlandske litteratur, og det anbefales tydeligt, at det er bedre med blandinger, samt drevet i et naturnært system, hvilket også er sådan at man finder alm. ædelgran i skoven i Europa (Dobrowolska, Bončina, & Klumpp, 2017). Derfor kan man nemt også mistænke, om de problemer, vi har oplevet i Danmark, blot skyldes at alm. ædelgran anvendes på en måde, som den ikke bør anvendes på, fordi det ikke er naturligt at have den i renbestand. Problemer med lus, kan jo være et selvskabt problem, da man har plantet den i renbestand.

5.1.3 Tynding og hugstmetode

Med hensyn til tynding og hugstmetoder, er det afhængigt af formålet: om det er naturnær drift, om det er skovbrug, hvor jagten har første prioritet, eller om det er selvforyngelse, man ønsker at bygge videre på.

Generelt bliver der højst sandsynligt anvendt samme praksis som ved rødgran, hvor de første indgreb er sporindlæggelse, og derefter tynding for kvalitet, tveger, træer med dårlig form eller mange stammelus. Herefter, ændres formålet med skoven på tyndingspraksissen. Hvis formålet er at producere meget ved, så hugges der jævnt og ofte i bevoksningen. Der hugges forneden, hvis formålet er at drive det mere naturnært, og det hugges lidt hårdere over tid, så der opstår mere krone på træerne, og de bliver sat mere ud på afstand. Medmindre man kun vil opnå at alm. ædelgran indfinder sig, så skal der hugges lidt, men tit. Derudover, bliver det også praktiseret at hugge alm. ædelgran foroven, når de opnår en diameter, der tillader det. Om dette er en fordel, er svært at udtale sig om, da det ville kræve flere undersøgelser. H. A. Henriksen beskriver, at der ikke findes noget generelt videnskabeligt belæg for at hugge træarter foroven i stedet for forneden (Henriksen H. , 1988).

5.1.4 Skadevoldere

Der er ikke de store problemer med skadevoldere i alm. ædelgran, der kan dog forekomme angreb af ædelgrankræft, men alm. ædelgran er ikke særlig modtagelig, så det er muligt at det kun optræder under særlig gunstige forhold. Ædelgranbarkbillen er sekundær og angriber kun allerede svækkede træ, den er derfor ikke det helt samme problem som typografen er for rødgran. En af alm. ædelgrans fordele er, at den ikke angribes af rodfordærver og kan derfor anvendes på arealer hvor der forekommer problemer med rodfordærver. Der findes dog en art af rodfordærver som angriber alm. ædelgran,

den er dog på nuværende tidspunkt kun i Syd- og Mellemeuropa. Ædelgranlus kan optræde i meget stort antal i bevoksninger og kan i varmeperiode gøre at træerne svækkes, dog kan de ikke flyve og ved at skabe luft omkring træerne gør de ikke kan flytte sig rundt i bevoksningen. Derfor er de heller ikke et særligt stort problem hvor alm. ædelgran indgår i blandingsbevoksninger.

5.1.5 Klima

Fremtidens klima vil spille en rolle i det danske skovbrug, og hvilken træart man skal satse på i fremtiden, er svær at spå om. Dog kan det være fordelagtigt at sprede træartsvalget ud og lave flere blandinger, og måske anvende træarter som er mere uafhængige af et præcist afdriftstidspunkt. Her kan alm. ædelgran være et godt bud på at sikre mere robuste bevoksninger.

5.1.6 Erfaringer fra bøg

Alm. ædelgran minder på mange måde om bøg, da de har mange af de samme karaktertræk. De er begge en klimaksart, udpræget skyggetræart, og kan stå undertrykt i skygge i mange år, for så at der kommer lys til at vokse. De er mere eller mindre *plastiske*, forstået på den måde, at selv i ældre bevoksninger kan man flytte tilvæksten over på mindre vækstkraftige individer. De har tidligt udspring, og tåler ikke forårsfrost og selvforrynger sig villigt. Det er også to træarter, som man ofte finder i samme bevoksning, hvilket gælder i Danmark, men også i Europa. Der, hvor alm. ædelgran forekommer naturligt, findes den også sammen med bøg. Derfor kan måske samme erfaringer fra dyrkningen i bøg overføres i en vis forstand til alm. ædelgran.

5.1.7 Tilvækst

Tilvækstmæssigt klarer alm. ædelgran sig godt i forhold til at andre nåletræarter. Der bliver draget lidt forskellige konklusioner erfaringsmæssigt og i litteraturen. I litteraturen klarer den sig nogle steder bedre, og andre steder dårlige end rødgran, men alm. ædelgran klarer sig væsentligt bedre end rødgran på de dårlige jorde. På de bedre jorde er det dog mere sammenligneligt, og om det er rødgran eller om det er alm. ædelgran der klarer sig bedst, er mere komplekst at konkludere, da rødgran er beskrevet betydeligt mere i litteraturen end alm. ædelgran. Dog fastholder alm. ædelgran sin tilvækst når den bliver +60 år, alt imens at rødgran har tendens til at gå mere i stå i den alder. Derved, kommer det også an på, hvornår i alderen man sammenligner de to arter.

5.1.8 Økonomisk

Hvis man ser isoleret på alm. ædelgran, fremstår det som en fornuftig investering, da dens kapitalværdi er større end 0 ved en alder på 45 år. Hvis man sammenligner den med en lignende træart, som

rødgran, så er der ikke meget som adskiller de to træarter, og begge træarter fremstår som nogenlunde fordelagtige investeringer. Men dog er rødgran den mest fordelagtige.

Man kan dog ikke alene se på det økonomiske aspekt, når man arbejder med skovbrug, og noget som den økonomiske sammenligning af jordværdien ikke tager højde for, er risikoen ved investeringen. Det er vigtigt at huske på dette i sin planlægning af træartsvalg og omdriftsalder. Rødgran bliver ofte holdt i en kort omdrift, fordi den har en tendens til at den sundhedsmæssigt ser dårlig ud, går i stå når den opnår 50-60 år (dette er dog lokationsbetinget), ellers så bliver den angrebet af rodfordærver. Rødgran er heller ikke særlig stormstabil og man binder sig meget til en bestemt hugstfølge. Det er heller ikke en art som kan klare tørke, og måske heller ikke det klima vi ser ind i, i fremtiden. Dog er rødgran noget nemmere at få i gang ved kulturetableringen, samt den er billigere.

Her har alm. ædelgran nogle klare fordele, men den største ulempe er dog usikkerheden og risikoen i kulturetableringen, som også har høje omkostninger. Men overkommer man disse vanskeligheder, opnår man en træart, som er mere stormstabil, ikke så afhængig af hugstfølge og et bestemt afdriftstidspunkt, som har en vedvarende vedmasseproduktion, og derudover er mere tilpasset til fremtidens klima. Man kan også udnytte højkonjunkturstider, da man nødvendigvis ikke behøver at skove den når den når 70 år, hvis priserne på træet er dårlige på netop det tidspunkt. Det er også en træart som kan hugges for oven, hvilket også kan udnyttes i højkonjunkturstider, hvis man ikke helt er nået omdriftsalderen, og stadigvæk vil opnå et fornuftigt udbytte og samtidig fastholde bevoksningen.

Man kunne eventuelt lave en følsomhedsanalyse på kulturomkostninger i forhold til hvor meget kulturomkostningerne må være, før det bliver en dårlig investering.

5.1.9 Metodekritik

Hvis man tager lokationerne af de interviewede personer i betragtning, kan det fremstå som et snævert undersøgt område, da det netop kun er Nordjylland og Midtjylland der er repræsenteret, og ikke hele Danmark. Men med hensyn til erfaringer, må man som skovdyrker forholde sig til den lokation man befinder sig på.

Der findes meget litteratur på området, men meget er ikke opdateret. Derfor har jeg forsøgt at sammenligne tidligere erfaringer, som er beskrevet i litteraturen med nuværende erfaringer igennem interviews, for derved at kunne fremlægge nogle forslag til tilgangen til dyrkning. Derudover, så findes der flere skovfolk rundt omkring i Danmark og verdenen med flere erfaringer, men da det ikke har

været tidsmæssigt muligt at opsøge en større andel. Derfor kan det diskuteres om de erfaringer, som er indsamlet igennem de fem interviews, er repræsentative for skovbruget i hel Danmark.

Den anvendte litteratur er af ældre dato og man kan diskutere brugbarheden af den i dag, men der findes desværre heller intet nyere litteratur eller dato som fortæller om nye erfaringerne med dyrkning af alm. ædelgran. Der er i mellemtiden sket meget i skovbruget, og derfor må man blot sortere i det, og anvende det som stadigvæk er aktuelt.

Programmet VIDAR, som anvendes, fremstår konservativ i tilvæksten i forhold til tilvækstoversigterne af H. A. Henriksen og hvad der er observeret i praksis. Derfor skal omdriftsalderen nødvendigvis ikke fastsættes efter de udregninger jeg har anvendt.

6. Konklusion

Dette bachelorprojekt havde til formål at undersøge og samle erfaringer, som var gjort i Danmark, i forhold til dyrkningen af alm. ædelgran.

Det kan konkluderes at alm. ædelgran ikke er en særligt anvendt træart den dag i dag. Meget af den ædelgran der findes rundt omkring, er af ældre dato, og den udgør kun 1,6% af det danske skovareal (2023). Derudover er der 3 af de interviewede personer som nævner at de gerne vil plante mere alm. ædelgran, men at det ikke er noget de gør eller har gjort. Derfor er der ikke gjort særlig mange erfaringer inden for dyrkning af alm. ædelgran og de kan konkluderes at der mangler erfaringer og data.

Alm. ædelgran har dog tidligere været meget anvendt, men har på grund af sundhedsproblemer, som opstod i midten af 1900-tallet, forårsaget en reducere i dyrkningen af den. Særligt i det mere rationelle skovbrug, har man tænkt alm. ædelgran som en træart med stor økonomisk risiko. Den er mere anvendt i dag i de mere naturnære drevne systemer. Der er mange erfaringer fra 1800-tallet og frem efter, som er gået tabt, for der mangler nedskreven litteratur om ædelgranen. Der mangler særligt beskrivelser om, hvordan man fra Johan Georg von Langes tid og frem, lykkedes med at få så mange kulturer med alm. ædelgran i gang netop i Danmark. Dog beviser det, at man kan dyrke alm. ædelgran i Danmark.

Man har aldrig fået løst de kulturudfordringer der har været med ædelgran, så for mange tidligere skovdyrkere, har ædelgran været lig med et økonomisk tab.

De erfaringer som jeg igennem dette projekt har gjort mig, og som også gentages både i litteraturen og igennem de interviews, som jeg har foretaget, er listet i følgende erfaringsguide:

Erfaringsguide:

6.1.1 Kulturfasen

- Ædelgran angribes ikke af rodfordærver og er derfor oplagt at benytte på arealer hvor der har været picea-arter som er blevet angrebet af rodfordærver.
- Ædelgran er særlig sårbar over for vildt, og det er klart det største problem i kulturfasen. Derfor skal alm. ædelgran beskyttes for at kunne overleve, eller også så skal vildtet holdes på et lavt niveau.
- Korrekt valg af lokation til plantning. Det er ikke en fordel at plante den steder med stort ukrudtstryk, forårsfrost eller på meget store afdriftsflader med stor fordampning eller uden skovklima eller på skrån timer mod syd. Der tilføres en del problemer ved at forsøge at anlægge dyrkningen sådanne steder.
- Et højre plantetal en normalt er også at foretrække, da man skal regne med en højere planteafgang end hos andre træarter. Et kvalificeret forslag ligger på 4500 stk./pr. ha. Den har også evne til at kunne uddifferentiere sig selv.
- Alm. ædelgran selvforvnyer sig villigt, og det er muligt at udnytte det. Dog er det sårbart over for vildtet.
- Alm. ædelgran fungerer godt i blanding med andre træarter og den opnår god sundhed og stabilitet.
- Alm. ædelgran fungerer også godt plantet under skærm.
- Der mangler erfaringer i forhold til hvornår på året, det er fordelagtigt at plante alm. ædelgran.

6.1.2 Tyndinger og hugstmetode

- Der er generelt ikke mange erfaringer i forhold til hugststyrke og hugstmetoder. Der anvendes samme praksis som med rødgran og sitkagran.
- I ungdommen hugges der for kvaliteten, tveger, skæve træer, og træ med mange stammelus.
- Når bevoksningen bliver ældre, kan man i stedet for at afdrive bevoksningen, afdrive den langsomt og hugge den foroven. Det kan kun lade sig gøre, da det er en forholdsvis stormstabil nåletræart.

6.1.3 Skadevoldere

- Alm. ædelgran er ikke modtagelig for den art af rodfordærver som angriber picea-arter og nobilis. Der findes dog en art rodfordærver som angriber alm. ædelgran, den findes dog på nuværende tidspunkt kun i syd- og Mellemeuropa.
- Alm. ædelgran er ikke særlig modtagelig over for ædelgrankræft.

- Store angreb af ædelgranlus er et problem for alm. ædelgran

6.1.4 Anvendelse

- Der er flere forskellige muligheder for at afsætte træet på i Danmark og i udlandet.
- Den er nem at afsætte.
- Det er godkendt til konstruktion og anvendes på samme måde som rødgran.
- Dog betales der i nogle tilfælde lidt mindre pris end for rødgran, da der er forbundet ekstra omkostninger i forbindelse med tørring.

6.1.5 Klima

- Alm. ædelgran er mere modstandsdygtigt overfor tørke end europæisk lærk og rødgran.
- Hvis det bliver tørrere om sommeren, så har alm. ædelgran et langt bedre rodsystem end rødgran og er derfor langt bedre stillet.
- Alm. ædelgran er også bedre stillet i forhold til ekstreme vejrhændelser.

6.1.6 Tilvækst og tilvæksttabeller

- Alm. ædelgran har en god tilvækst som på mange måde kan sammenlignes med rødgran. På nogle lokationer, især udtalt i Vestjylland og på Heden, klarer den sig bedre end rødgran, mens den på andre, særligt på bedre jorde klarer sig dårligere.
- Den gennemsnitlige tilvækst over en omdrift ligger imellem 15-20 m³ om året.
- Alm. ædelgran er en træart som er god til at fastholde dens tilvækst og fastholder den igennem hele modenhedsfasen.
- H. A. Henriksens tilvæksttabel fra 1957 stemmer relativt overens med det indsamlede data.

6.1.7 Økonomisk

- Alm. ædelgran er en træart som er økonomisk fordelagtig.
- Alt efter lokalitet, hvis man sammenligner alm. ædelgran med rødgran som investering, så er rødgran tenderende til at være mere fordelagtig, da der betales bedre for træet og den er billigere i kulturomkostninger.
- Alm. ædelgran har klare fordele som er svære at tage højde for når man sammenligner investeringer. Alm. ædelgran har god stormstabilitet, en god vedvarende tilvækst, man kan udnytte højkonjunkturstider bedre og mere fordelagtigt, og man er mindre fastlåst end rødgran i forhold til hugstfølge og afdriftstidspunkt, samt at den fremstår mere klimatilpasset til fremtidens klima.

7. Perspektivering

En efterhånden meget populær abies-arte i det moderne skovbrug er grandis (*abies grandis*), som har oprindelse fra det nordvestlige Amerika. Den er meget vækstkraftig, både hvad angår diameter og højdevækst, og kan nogle steder opnå en løbende årlig tilvækst på over 50 m³/ha (Larsen, Træartsvalget 8. Grandis, 2012). Veddet hos grandis er desværre ikke særlig anvendeligt, da den har en meget lavere rumtæthed og kan derfor ikke fungere som konstruktionstømmer. Derfor kan den næsten kun anvendes som emballagetræ, og ellers så sendes den mod østen. Grandis har dog en god klimatilpasningsevne og vil fungere godt i det moderne skovbrug. Grandis ligner meget alm. ædelgran, da det er klimaks- og udpræget skyggetræart, men den er dog meget tørketolerant og har et dybt rodsystem. Den er ikke lige så vellidt hos vildtet som alm. ædelgran og frost er heller ikke et stort problem. Grandis selvforynger sig i øvrigt villigt (Larsen, Træartsvalget 8. Grandis, 2012). Grandis er noget nemmere at få i gang end alm. ædelgran, især fordi den lukker hurtigt sammen og skygger ukrudtet væk. Den har nogle klare kulturfordele som dog mangler hos alm. ædelgran. Som omtalt under afsnittet om ”hybrider”, så kunne man tænke muligheden for at udvikle en hybrid mellem alm. ædelgran og grandis. Dog er det ikke rigtig lykkedes endnu at krydse europæiske med amerikanske arter (Kormutak, et al., 2013), men man kunne i stedet anvende grandis i forbindelse med ædelgran- dyrkning. Man kunne f.eks. lave en forkultur med grandis for at skabe et skovklima, for derefter at hugge den meget hårdt, tidligt, og når den når en størrelse, hvor der kan skoves effekter, så hugge flere rækker ud af bevoksningen og plante alm. ædelgran ind og evt. kun hegne når alm. ædelgran bliver plantet.

8. Kilder

- Bergstedt, A. (2019). *Skovdyrkning i praksis*. Institut for geovidenskab og naturforvaltning, Københavns universitet.
- Caudullo, G., Welk, E., & San-Miguel-Ayanz, J. (2017). Chorological maps for the main European woody species. *Data in Brief- El*.
- Dobrowolska, D., Bončina, A., & Klumpp, R. (2017). Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): a review. *Journal of forest research*.
- Fenger, J. (2003). *Renere luft - den danske indsats - Svovl og forsurening*. Miljøstyrelsen.
- Frich, P. R. (1997). Billede, .Observed Precipitation in Denmark 1961-90. Technical Report 97-8, 1-38. Copenhagen, Danish Meteorological Institute. . *Observed Precipitation in Denmark 1961-90. Technical Report 97-8, 1-38. Copenhagen, Danish Meteorological Institute. .*
- Hansen, J. K., & Kromann, H. K. (2004). Overlevelse og højdevækst i forsøg med europæiske provenienser af ædelgran. *Skov og Landskab*.
- Hansen, O. K., & Nielsen, U. B. (2006). Crossing Success in *Abies nordmanniana* Following Artificial Pollination With a Pollen Mixture of *A. nordmanniana* and *A. alba*. *Silvae Genetica*.
- Henriksen, H. (1988). *Skoven og dens dyrkning*. Nyt nordisk Forlag Arnold Busck.
- Henriksen, H. A. (1957). Forsøgsvæsenets prøveflader i abies arter. *Særtryk af det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark*.
- Institut, T. (2023). *Ædelgran (Almindelig ædelgran)*. Hentet fra Træ.dk: <https://www.trae.dk/leksikon/aedelgran-almindelig-aedelgran/>
- Jensen, P. C., & Bergstedt, A. (1998). TRÆMÅLING. I P. C. Jensen, *Skovskolen 2010* (s. 173).
- John, R. (2011). Tannen-Rindennekrose in Baumhölzern. *Forstpraxis*.
- Justesen, M. J., K, H. A., Thomsen, I. M., Byriel, D. B., Ro-Poulse, H., & Ravn, H. P. (2020). Contributions to the knowledge on biology and phenology of *Cryphalus piceae* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Scandinavian Journal of Forest Research*.
- Jørgensen, B. B. (2011). Skovdyrkningsindflydelse på stormstabilitet. *Skoven* 9, s. 370-374.
- Kjær, T. W. (1998). *Skovøkonomi - det driftsøkonomiske grundlag* (2.udgave udg.). Fredriksberg C: DSR forlag.
- Kormutak, A., Vookova', B., Č amek, V., Salaj, T., Galgo'ci, M., Man'ka, P., . . . Kuna, R. (2013). Artificial hybridization of some *Abies* species. *Plant Syst Evol*.
- Kupferschmid, A. D., Ulrich, W., & Bugmann, H. (2014). Browsing regime and growth response of *Abies alba* saplings planted along light gradients. *European Journal of Forest Research-Springer*.

- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterView* (2. udgave udg.). København: Hans Reitzels forlag.
- Larsen, J. B. (1984). Skovdød i Vesttyskland? *Skoven*, s. 45-48.
- Larsen, J. B. (1997). Træarts- og proveniensvalget. *Dansk skovbrugs tidsskrift*.
- Larsen, J. B. (2012). Træartsvalget 8. Grandis. *Videnblade Skov og Natur*(3,2-15).
- Larsen, J. B. (2015). *Træartsvalget 20. Ædelgran*.
- Løfting, E. C. (1959). Danmarks Ædelgranproblem del 2. *Skovbrugsviden*.
- Løfting, E. C. (1977). *Danmarks ædelgranproblem del 3 - Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning*.
- Mikkelsen, S. (2023). Anvendelse af alm. ædelgran.
- Mikulenka, P. P. (2020). Effect of climate and air pollution on radial growth of mixed forests: *Abies alba* Mill. vs. *Picea abies* (L.) Karst. *Central Europaen forestry journal*.
- Møller, E. M. (2019). Skovkonference 2019. *Skoven*, s. 280-281.
- Møller, P. F. (2017). *Skovene, Naturen i Danmark 2. udgave*. Gyldendal A/S.
- Nielsen, U. B., Xu, J., Nielsen, K. N., Talgø, V., Hansen, O. K., & Thomsen, I. M. (2017). *Species variation in susceptibility to the fungus Neonectria neomacrospora in the genus Abies*. Scandinavian Journal of Forest Research.
- Nord-Larsen, T., & Jørgensen, B. B. (2019). Nåletræsserien fra 1965. *Skoven*(8), s. 274-276.
- Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., & Jørgensen, B. B. (2023). *Skovstatistik 2021*. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning.
- Nord-Larsen, T., Meilby, H., Lomholt, A., & Skovsgaard, J. P. (2009). Vidar - et program til opstilling af lokale produktionsoversigter. *Skov og Landskab*.
- Oppermann, A. (1912). Ædelgranens vækst på Bornholm. *Forstligt forsøgsvæsen*.
- Plantevalg*. (2023). Hentet fra Frøkildebeskrivelse:
[https://plantevalg.dk/SourceDescription.aspx?species=8&zoneId=10&jordbundstype=1&purpose=1&location=\(674841,6146026\)&referer=/SourceProfile.aspx&source=12](https://plantevalg.dk/SourceDescription.aspx?species=8&zoneId=10&jordbundstype=1&purpose=1&location=(674841,6146026)&referer=/SourceProfile.aspx&source=12)
- Ravn, H. P. (September 2004). Almindelig Ædelgranlus. *Skov og Landskab, Pyntegrønt videnblad*(5.5-4).
- Ravn, H. P. (2013). Ædelgranbarkbille. *Skov og landskab videnblad*(5.5-40).
- Scharling, M. S. (2021). <https://www.dmi.dk/nyheder/2021/vores-klima-har-aldrig-vaeret-varmere-og-vaadere-i-dansk-vejrhistor/>. Hentet fra DMI.
- Søren, F. (Juli 2019). Det er blevet vådere og markant varmere i Danmark. *Skoven*.
- Thomsen, I. M. (2016). Heterobasidion - Som fatale ringe i vandet. *Nåledrys*(98).

- Thomsen, I. M., & Talgø, V. (2013). Ædelgrankræft- en sygdom på abies-arter. *Videnblad Skov og Natur*(08.07-51).
- Vejpustková, M. Č. (2023). The increasing drought sensitivity of silver fir (*Abies alba* Mill.) is evident in the last two decades. *Journal of Forest Science*,.
- Vitali, V., Büntgen, U., & Bauhus, J. (2017). Silver fir and Douglas fir are more tolerant to extreme droughts than Norway spruce in south-western Germany. *Wiley globale change biology*.
- Wolf, H. (2003). *Technical Guidelines for genetic conservation and use for silver fir (Abies alba)*. EUFORGEN- International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

9. Bilag

9.1 Tilvækstoversigt (Bon 1) for alm. ædelgran lavet af H.A Henriksen 1957

Ædelgran, bonitet 1.
Silver fir, site class 1.
1 ha

Alder år Age, years	Efter tynding <i>After thinning</i>					Tynding <i>Thinning</i>					Årlig løbende <i>Current annual</i>		Ialt <i>Total</i>		Gens. tilv.*) masse m ³ <i>Average incre- ment*) volume, cu.m</i>
	Stam- tal stk.	Høj- de m	Diam. cm	Grfl. m ²	Mas- se m ³	Stam- tal stk.	Høj- de m	Diam. cm	Grfl. m ²	Mas- se m ³	Tilv. m ³	Hugst m ³	Tilv. m ³	Hugst m ³	
	<i>Num- ber of stems</i>	<i>Height m</i>	<i>Diam. cm</i>	<i>Basal area, sq.m</i>	<i>Vol- ume, cu.m</i>	<i>Num- ber of stems</i>	<i>Height m</i>	<i>Diam. cm</i>	<i>Basal area, sq.m</i>	<i>Vol- ume, cu.m</i>	<i>Incre- ment, cu.m</i>	<i>Thin- ning, cu.m</i>	<i>Incre- ment, cu.m</i>	<i>Thin- ning, cu.m</i>	
20	5264	9,0	7,6	23,9	123	2333	8,8	5,5	5,6	32	20,6	6,4	123	0	7,7
25	2931	11,7	11,3	29,4	194	1140	11,1	8,5	6,5	43	23,8	8,6	226	32	10,8
30	1791	14,4	15,6	34,2	270	626	13,6	11,3	6,3	51	26,2	10,2	345	75	13,3
35	1165	17,1	20,4	38,1	350	319	16,5	16,5	6,8	61	28,2	12,2	476	126	15,4
40	846	19,7	24,9	41,2	430	181	19,2	21,0	6,3	65	28,8	13,0	617	187	17,1
45	665	22,3	28,9	43,6	509	103	22,4	26,8	5,8	71	29,6	14,2	761	252	18,6
50	562	24,6	32,0	45,2	586	76	25,0	30,4	5,5	73	28,8	14,6	909	323	19,8
55	486	26,9	34,9	46,5	657	64	26,8	32,6	5,3	76	27,6	15,2	1053	396	20,6
60	422	28,7	37,8	47,4	719	90	29,4	37,1	9,7	154	25,6	15,4	1191	472	21,3
70	332	31,7	43,4	49,1	821	66	31,9	41,4	8,9	153	22,7	15,3	1447	626	21,9
80	266	34,3	49,0	50,2	895	50	34,0	45,7	8,2	148	19,7	14,8	1674	779	22,0
90	216	36,4	54,7	50,7	944	38	35,8	49,0	7,2	136	16,5	13,6	1871	927	21,8
100	178	38,4	60,3	50,7	973								2036	1063	21,2

9.2 Interviewguide om dyrkning af alm. ædelgran

Hvad er din opfattelse af alm. ædelgran som træart i Danske skovbrug?

Ved plantevalg, Hvorfor har du lige valgt eller vælger du at anvende alm. ædelgran?

- Hvilken dyrkningsmetode vælger du, monokultur, blandingsbevoksning, forkultur, selvfor-
yngelse og hvorfor.
- Hvor mange planter pr. ha. og hvorfor lige det planteantal, hvor mange går ud?
- Hvilke udfordringer oplever du i kulturfasen og hvad tror du det skyldes?
- Bruger du hegn og hvorfor?
- Hvor meget tænker du lokationen, når du etablerer en ny kultur?
- Nedbør, varme, forårsfrost er det noget du forholder dig til?
- Hvilken proveniens bruger du og hvorfor?

Har du gode/dårlige erfaringer med alm. ædelgran i renbestand? Hvorfor oplever du det?

Hvilken slags bevoksningspleje foretager du dig, hvordan er dit tydningsforløb, foroven eller for-
den.

Har du oplevet sundhedsproblemer i bevoksningerne? Hvis ja, Hvilke sundhedsproblemer? Hvilke
bevoksninger, hvad tror du det skyldes.

Hvad er din oplevelse af tilvæksten på alm ædelgran? Er totalt produktionen større eller mindre end
rødgran?

Ved afdrift af alm ædelgran oplever du en større tømmer andel?

Er det muligt at afsætte alm. ædelgran?

Ser du en fremtid i dyrkningen af alm. ædelgran, hvorfor gør du det? Hvilken farer betegner du som
den største for ædelgrandyrkning?

9.4 Priskurve for rødgran

Effekttype	Fastmase	Ehed	Salgspris	MaskinSkov	udkørsel	Netto pris
Containertræ 5,7 m	1,00	m3	600,00	65,0	45,0	490,00
Kortemmer 6,05 m	1,00	m3	550,00	55,0	45,0	450,00
Kortemmer 4,25 m	1,00	m3	500,00	55,0	45,0	400,00
Endehalge	1,00	m3	400,00	35,0	45,0	320,00
Fils	0,35	rm	110,00	30,00	45,00	100,00
Ikke aflagt						
Sum						

Effekttype	Fastmase	7,50	12,50	17,50	22,50	27,50	32,50	37,50	42,50	47,50	52,50	57,50	Fastmase	Ehed	Salgspris	MaskinSkovning	udkørsel	Netto pris
Containertræ 5,7 m	1,00												1,00	m2	600,00	65,0	45,0	490,00
Kortemmer 6,05 m	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	m3	550,00	55,0	45,0	450,00
Kortemmer 4,25 m	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	m3	500,00	55,0	45,0	400,00
Endehalge	1,00	-	-	20,00	60,00	60,00	25,00	60,00	40,00	30,00	10,00	10,00	1,00	m3	400,00	35,0	45,0	320,00
Fils	0,35	100,00	100,00	70,00	35,00	60,00	10,00	10,00	15,00	20,00	20,00	20,00	0,35	rm	110,00	30,00	45,00	100,00
Ikke aflagt				10,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00						
Sum		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00						
NPR		100,00	100,00	134,00	227,00	227,00	330,00	330,00	343,00	343,00	336,00	336,00						

Priskurve

9.5 Beregninger af jordværdi for rødgran

T	Kalkulationsrente					2%	Rødgran					Udgifter kultur	NPR					Nuldsverdi		Kapitalværdien		Jordværdien
	[Ar]	D2 [cm]	N2 [l/ha]	G2 [m ² /ha]	V2 [m ³ /ha]		Hg3 [m]	D3 [cm]	N3 [l/ha]	G3 [m ² /ha]	V3 [m ³ /ha]		mdHg/dt	mdV/dt	dVcot	NPR Tynding	Hovedskovning	Indtægt Tynding	Hovedskovning	Nuldsverdi kultur	tynding	
0													43.700,00 kr.					-43.700,00 kr.				
1													4.800,00 kr.					-4.705,88 kr.				
5													3.000,00 kr.					-2.717,19 kr.				
12													6.300,00 kr.					-4.967,51 kr.				
20	10,3	548	4,56	25	9,6	10,6	2252	19,71	109	0,48	6,7	134		95,95 kr.	99,51 kr.	2.398,66 kr.	10.846,91 kr.		1.614,23 kr.			
22	10,9	593	5,58	34,3	11,4	12,3	1626	19,28	124,4	0,51	8,35	183,7		103,05 kr.	119,24 kr.	3.534,75 kr.	14.833,43 kr.		2.286,41 kr.			
24	13,6	381	5,53	40	13	13,9	1221	18,48	134,6	0,53	9,75	233,9		133,77 kr.	137,05 kr.	5.350,79 kr.	18.447,52 kr.		3.326,70 kr.			
27	16,1	244	4,97	41,5	15,2	16,4	950	20	167,7	0,55	11,42	308,5		160,36 kr.	163,43 kr.	6.654,90 kr.	27.407,23 kr.		3.898,85 kr.			
30	18,7	218	5,97	55,3	17,1	18,9	712	20	186,1	0,56	12,74	382,2		186,12 kr.	188,03 kr.	10.292,64 kr.	34.991,60 kr.		5.682,27 kr.			
33	21,4	125	4,49	45	18,7	21,6	573	20,97	210,6	0,56	13,69	451,6		210,84 kr.	212,59 kr.	9.487,87 kr.	44.771,42 kr.		4.935,86 kr.			
37	25,1	84	4,17	45	20,5	25,2	473	23,54	254,5	0,55	14,61	540,5		241,34 kr.	242,11 kr.	10.860,39 kr.	61.617,58 kr.		5.219,62 kr.			
40	0	0	0	0	21,6	27,9	464	28,27	318,1	0,53	15,1	604,1			261,83 kr.	0,00 kr.	83.288,73 kr.		37.720,67 kr.			
45	0	0	0	0	23,2	31,7	448	35,46	420,4	0,51	15,7	706,4			286,07 kr.	0,00 kr.	120.263,06 kr.		49.331,52 kr.			
50	0	0	0	0	24,6	35	433	41,68	513,7	0,49	15,99	799,7			303,78 kr.	0,00 kr.	156.051,27 kr.		57.977,40 kr.			
55	0	0	0	0	25,7	37,9	417	47	596,8	0,46	16,05	882,8			316,78 kr.	0,00 kr.	189.055,92 kr.		63.618,12 kr.			
60	0	0	0	0	26,7	40,4	402	51,58	670,2	0,44	15,94	956,3			326,07 kr.		218.532,39 kr.		66.604,80 kr.			
65	0	0	0	0	27,5	42,8	387	55,56	735,1	0,42	15,71	1021,1			333,31 kr.		245.017,64 kr.		67.637,29 kr.			
70	0	0	0	0	28,3	44,9	372	59,06	792,2	0,4	15,4	1078,3			338,30 kr.		268.003,38 kr.		67.008,25 kr.			
75	0	0	0	0	29	47	358	62,16	842,7	0,38	15,05	1128,8			342,04 kr.		288.234,92 kr.		65.273,02 kr.			
80	0	0	0	0	29,6	49	345	64,94	887,3	0,37	14,67	1173,3			344,43 kr.		305.609,72 kr.		62.683,53 kr.			

9.6 Kulturetablering alm. ædelgran

Beskrivelse	0 år	1	2	3	4	5	12
Jordbearbejdning	2.800,00 kr.						
Sprøjtning Roundup bom	3.000,00 kr.						
Barrod FP242 alm. ædelgran	13.650,00 kr.						
Barrod FP618, hybridlærk	2.925,00 kr.						
Plantning	11.000,00 kr.						
Snudebiller	6.600,00 kr.	6.600,00 kr.					
Hegn	14.700,00 kr.						
Hegn ned							6.300,00 kr.
Udrensning						3000	
i alt	54.675,00 kr.	6.600,00 kr.	0,00 kr.		0,00 kr.		6.300,00 kr.
						I alt	67.575,00 kr.

Kulturetablering	Pris pr stk/time	Antal	Enhed	Total
Jordbearbejdning	2.800,00 kr.	1	ha	2.800,00 kr.
Sprøjtning Roundup bom	3.000,00 kr.	1	stk	3.000,00 kr.
Barrod FP242 alm. ædelgran	3,90 kr.	3500	stk	13.650,00 kr.
Barrod FP618, hybridlærk	3,25 kr.	900	stk	2.925,00 kr.
Plantning	2,50 kr.	4400	stk	11.000,00 kr.
Snudebiller, Axiendo 2,5 WG	1,50 kr.	4400	stk	6.600,00 kr.
Hegn	35,00 kr.	420	m	14.700,00 kr.
Hegn ned	15,00 kr.	420	m	6.300,00 kr.
Udrensning	3.000,00 kr.	1	ha	3.000,00 kr.

9.7 Priskurve for alm. ædelgran

Efekttype	Fastmase	Enhed	Salgspris	Maskinskov	Udkørsel	Netto pris
Containertræ 11,6 m	1,00	m ³	600,00	65,0	45,0	490,00
Kortløner 4,85 m	1,00	m ³	475,00	55,0	45,0	375,00
Emballage	1,00	m ³	400,00	35,0	45,0	320,00
Fils	0,35	rm	110,00	30,00	45,0	100,00
Ikke anlagt	-	-	-	-	-	-

Efekttype	Fastmase	7,50	12,50	17,50	22,50	27,50	32,50	37,50	42,50	47,50	52,50	57,50	Fastmase	Enhed	Salgspris	Maskinskovning	udkørsel	Netto pris
Containertræ 11,6 m	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	m ²	600,00	65,0	45,0	490,00
Kortløner 4,85 m	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	m ³	475,00	55,0	45,0	375,00
Emballage	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	m ³	400,00	35,0	45,0	320,00
Fils	0,35	100,000	100,00	70,00	60,00	60,00	25,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,35	rm	110,00	30,00	45,00	100,00
Ikke anlagt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	-	-	-	-	-

NPR	100,00	100,00	134,00	227,00	227,00	315,00	332,00	343,50	378,00	378,00	389,50
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Priskurve

$Y = -0,00888x^2 + 12,373x - 20,275$

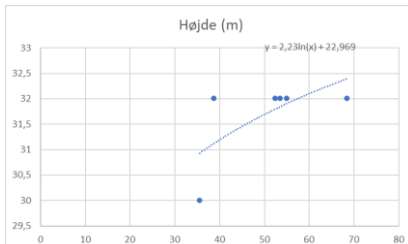
9.8 Beregninger af Jordværdi for alm. ædelgran

Alm. ædelgran	Kalkulationsrente										2%	Kulturudgifter	NPR	Hovedskovning	Indtægt	Hovedskovning	Nudtidsværdi	Kaptalværdi	Jordværdien						
	T [A]	D2 [cm]	N2 [t/ha]	G2 [m ² /ha]	V2 [m ³ /ha]	Hg3 [m]	D3 [cm]	N3 [t/ha]	G3 [m ² /ha]	V3 [m ³ /ha]										mdHG/d m ³ /dt	dvrot [m ³ /ha]				
0																									
1													54.675,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	-54.675,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.					
5													3.000,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	-6.470,59 kr.	0,00 kr.	-2.717,19 kr.					
12													6.300,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.	-4.967,51 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.					
20	8,3	521	284	15	8,8	8,5	2879	16,45	87,2	0,44	5,11	102,2	0	76,30 kr.	1,144,55 kr.	6,843,43 kr.	0,00 kr.	770,25 kr.	18.376,92 kr.	-39.231,00 kr.	-87.583,05 kr.				
22	10,1	459	3,66	22,4	10,9	10,3	2394	19,99	133	0,49	7,29	160,4	0	95,63 kr.	2.142,20 kr.	12.022,77 kr.	16.088,68 kr.	1.385,66 kr.	6.110,43 kr.	22.078,72 kr.	-29.418,78 kr.	-61.318,94 kr.			
24	11,7	652	7,06	50	12,9	12	1717	19,58	139,4	0,54	9,45	226,8	0	112,33 kr.	5.616,66 kr.	24.342,20 kr.	16.088,68 kr.	5.574,46 kr.	6.110,43 kr.	22.078,72 kr.	-29.418,78 kr.	-61.318,94 kr.			
27	14,3	502	8,04	68,7	15,8	14,6	1189	20	172,1	0,58	12,16	328,2	0	138,50 kr.	9.514,96 kr.	24.342,20 kr.	16.088,68 kr.	5.574,46 kr.	6.110,43 kr.	22.078,72 kr.	-29.418,78 kr.	-61.318,94 kr.			
30	16,8	309	6,85	68,1	18,3	17,2	863	20	206,2	0,61	14,15	424,5	0	162,53 kr.	11.068,19 kr.	33.287,26 kr.	16.088,68 kr.	6.020,02 kr.	6.110,43 kr.	22.078,72 kr.	-29.418,78 kr.	-61.318,94 kr.			
33	19,3	191	5,56	62,4	20,5	19,6	660	20	225,6	0,62	15,52	512,3	0	185,45 kr.	11.571,88 kr.	42.440,41 kr.	16.088,68 kr.	5.574,46 kr.	6.110,43 kr.	22.078,72 kr.	-29.418,78 kr.	-61.318,94 kr.			
37	22,3	138	5,36	68	23,1	22,7	511	20,64	262,9	0,62	16,69	617,6	0	211,48 kr.	14.380,88 kr.	56.479,95 kr.	16.088,68 kr.	6.911,61 kr.	7.283,53 kr.	30.053,22 kr.	-8.512,65 kr.	-15.310,80 kr.			
41	25,1	102	5,03	70	25,2	25,5	400	20,41	285	0,61	17,31	709,7	0	234,34 kr.	16.403,97 kr.	67.685,88 kr.	16.088,68 kr.	7.283,53 kr.	30.053,22 kr.	-8.512,65 kr.	-15.310,80 kr.				
45	27,7	67	4,02	60	27	28,1	328	20,29	304,1	0,59	17,53	788,8	0	257,29 kr.	15.259,30 kr.	78.241,56 kr.	16.088,68 kr.	6.259,32 kr.	32.094,44 kr.	812,10 kr.	1.376,91 kr.	5.697,40 kr.	34.555,45 kr.	9.532,44 kr.	15.167,64 kr.
50	30,7	47	3,44	55	28,9	31,1	275	20,84	333,8	0,57	17,47	873,5	0	275,88 kr.	15.173,56 kr.	93.009,05 kr.	16.088,68 kr.	4.945,29 kr.	35.460,91 kr.	16.075,30 kr.	24.228,18 kr.	39.663,76 kr.	25.223,44 kr.	36.281,35 kr.	
55	33,4	34	2,98	50	30,6	33,7	236	21,15	356,2	0,55	17,2	945,8	0	293,92 kr.	14.696,07 kr.	105.380,28 kr.	16.088,68 kr.	3,9	35.460,91 kr.	16.075,30 kr.	24.228,18 kr.	39.663,76 kr.	25.223,44 kr.	36.281,35 kr.	
60	0	0	0	0	32	36,2	233	23,91	418,1	0,53	16,8	1007,8	0	0,00 kr.	311,26 kr.	130.138,03 kr.	16.088,68 kr.	43.875,25 kr.	29.434,93 kr.	39.248,01 kr.	43.875,25 kr.	29.434,93 kr.	39.248,01 kr.		
65	0	0	0	0	33,3	38,3	228	26,34	474,6	0,51	16,37	1064,3	0	0,00 kr.	323,35 kr.	153.462,42 kr.	16.088,68 kr.	43.875,25 kr.	29.434,93 kr.	39.248,01 kr.	43.875,25 kr.	29.434,93 kr.	39.248,01 kr.		
70	0	0	0	0	34,4	40,2	224	28,49	576	0,49	15,94	1115,7	0	0,00 kr.	333,62 kr.	175.481,62 kr.	16.088,68 kr.	44.380,17 kr.	29.939,84 kr.	38.704,86 kr.	44.380,17 kr.	29.939,84 kr.	38.704,86 kr.		
75	0	0	0	0	35,4	41,9	220	30,42	573,6	0,47	15,5	1162,3	0	0,00 kr.	342,26 kr.	193.975,52 kr.	16.088,68 kr.	44.125,26 kr.	29.684,93 kr.	37.344,70 kr.	44.125,26 kr.	29.684,93 kr.	37.344,70 kr.		
80	0	0	0	0	36,3	43,5	216	32,15	614,8	0,45	15,06	1204,5	0	0,00 kr.	349,92 kr.	215.130,02 kr.	16.088,68 kr.	43.263,63 kr.	28.823,31 kr.	35.399,65 kr.	43.263,63 kr.	28.823,31 kr.	35.399,65 kr.		
85	0	0	0	0	37,2	45	212	33,72	652,9	0,43	14,62	1242,6	0	0,00 kr.	356,69 kr.	232.882,90 kr.	16.088,68 kr.	41.945,07 kr.	27.504,75 kr.	33.068,98 kr.	41.945,07 kr.	27.504,75 kr.	33.068,98 kr.		
90	0	0	0	0	38	46,4	208	35,15	687,4	0,42	14,19	1277	0	0,00 kr.	362,65 kr.	249.285,16 kr.	16.088,68 kr.	40.270,36 kr.	25.830,04 kr.	30.474,31 kr.	40.270,36 kr.	25.830,04 kr.	30.474,31 kr.		
95	0	0	0	0	38,7	47,7	204	36,46	718,3	0,4	13,77	1308	0	0,00 kr.	367,87 kr.	264.241,99 kr.	16.088,68 kr.	38.392,63 kr.	23.952,30 kr.	27.787,96 kr.	38.392,63 kr.	23.952,30 kr.	27.787,96 kr.		
100	0	0	0	0	39,4	49	200	37,66	746,1	0,39	13,36	1335,8	0	0,00 kr.	372,79 kr.	278.141,01 kr.	16.088,68 kr.								

9.9 Prøvefladetaksation 1230d

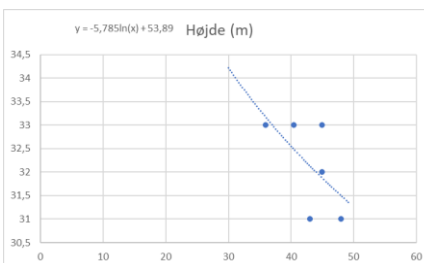
Prøvefladetaksation - 1230d							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	44	42	43	31	1452,2	0,15
2	ÆGR	41	40	40,5	33	1288,2	0,13
3	ÆGR	30	30	30		706,9	0,07
4	ÆGR	45	45	45	33	1590,4	0,16
5	ÆGR	45	42	43,5		1486,2	0,15
6	ÆGR	50	49	49,5		1924,4	0,19
7	ÆGR	48	48	48	31	1809,6	0,18
8	ÆGR	50	48	49		1885,7	0,19
9	ÆGR	47	46	46,5		1698,2	0,17
10	ÆGR	36	36	36	33	1017,9	0,10
11	ÆGR	50	48	49		1885,7	0,19
12	ÆGR	44	42	43		1452,2	0,15
13	ÆGR	45	45	45	32	1590,4	0,16

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	382	stk
Grundflade G	67,6	m ² /ha
Dg	47,48	cm
Hg	31,58	m
Formtal	0,522	
Vedmasse	1114,7	m ³ /ha



Prøvefladetaksation - 1230d							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	57	53	55	32	2375,8	0,24
2	ÆGR	39	38,5	38,75	32	1179,3	0,12
3	ÆGR	48	47,5	47,75		1790,8	0,18
4	ÆGR	71	66	68,5	32	3685,3	0,37
5	ÆGR	56	51	53,5	32	2248,0	0,22
6	ÆGR	45	44	44,5		1555,3	0,16
7	ÆGR	40	38	39		1194,6	0,12
8	ÆGR	52	53	52,5	32	2164,8	0,22
9	ÆGR	35	38	36,5		1046,3	0,10
10	ÆGR	35	36	35,5	30	989,8	0,10
11	ÆGR	41	42	41,5		1352,7	0,14
12	ÆGR	44	48	46		1661,9	0,17

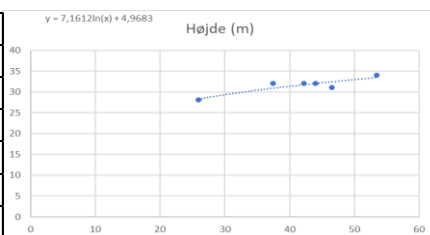
Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	414	stk
Grundflade G	63,0	m ² /ha
Dg	44,02	cm
Hg	32,00	m
Formtal	0,52	
Vedmasse	1052,0	m ³ /ha



9.10 Prøvefladetaksation 1292c

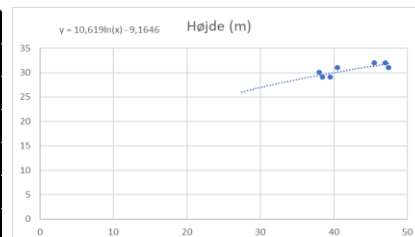
Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	44	44	44	32	1520,5	0,15
2	ÆGR	39	36	37,5	32	1104,5	0,11
3	ÆGR	43	41,5	42,25	32	1402,0	0,14
4	ÆGR	54	53	53,5	34	2248,0	0,22
5	ÆGR	27	25	26	28	530,9	0,05
6	ÆGR	48	45	46,5	31	1698,2	0,17
7	ÆGR	43	42	42,5		1418,6	0,14
8	ÆGR	25	27	26		530,9	0,05
9	ÆGR	48	48	48		1809,6	0,18
10	ÆGR	37	38	37,5		1104,5	0,11
11	ÆGR	47	45	46		1661,9	0,17

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	350	stk
Grundflade G	47,8	m ² /ha
Dg	41,71	cm
Hg	31,68	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	781,6	m ³ /ha



Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	47	47	47	32	1734,9	0,17
2	ÆGR	39	37	38	30	1134,1	0,11
3	ÆGR	28	27	27,5		594,0	0,06
4	ÆGR	40	41	40,5	31	1288,2	0,13
5	ÆGR	48	47	47,5	31	1772,1	0,18
6	ÆGR	44	45	44,5		1555,3	0,16
7	ÆGR	39	38	38,5	29	1164,2	0,12
8	ÆGR	37	42	39,5	29	1225,4	0,12
9	ÆGR	48	43	45,5	32	1626,0	0,16
10	ÆGR	42	42	42		1385,4	0,14
11	ÆGR	31	34	32,5		829,6	0,08

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	350	stk
Grundflade G	45,5	m ² /ha
Dg	40,70	cm
Hg	30,19	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	709,0	m ³ /ha



Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	35	34	34,5		934,8	0,09
2	ÆGR	36	36	36		1017,9	0,10
3	ÆGR	39	41	40		1256,6	0,13
4	ÆGR	37	36	36,5		1046,3	0,10
5	ÆGR	42	40	41		1320,3	0,13
6	ÆGR	39	39	39		1194,6	0,12
7	ÆGR	52	53	52,5		2164,8	0,22

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	223	stk
Grundflade G	28,4	m ² /ha
Dg	40,31	cm
Hg	30,09	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	441,3	m ³ /ha

Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	35	34	34,5		934,8	0,09
2	ÆGR	34,5	34,5	34,5		934,8	0,09
3	ÆGR	42	43	42,5		1418,6	0,14
4	ÆGR	32	30	31		754,8	0,08
5	ÆGR	43	42,5	42,75		1435,4	0,14
6	ÆGR	40	37	38,5		1164,2	0,12
7	ÆGR	21	22	21,5		363,1	0,04
8	ÆGR	23	26	24,5		471,4	0,05
9	ÆGR	39	39	39		1194,6	0,12

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	286	stk
Grundflade G	27,6	m ² /ha
Dg	35,03	cm
Hg	28,60	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	407,0	m ³ /ha

Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	38	36	37		1075,2	0,11
2	ÆGR	50	45	47,5		1772,1	0,18
3	ÆGR	52	52	52		2123,7	0,21
4	ÆGR	37	38,5	37,75		1119,2	0,11
5	ÆGR	39	39	39		1194,6	0,12
6	ÆGR	43	41	42		1385,4	0,14
7	ÆGR	38	38	38		1134,1	0,11
8	ÆGR	41,5	43	42,25		1402,0	0,14
9	ÆGR	44	46	45		1590,4	0,16

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	286	stk
Grundflade G	40,7	m ² /ha
Dg	42,55	cm
Hg	30,66	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	644,0	m ³ /ha

Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	40	43	41,5		1352,7	0,14
2	ÆGR	49	48	48,5		1847,5	0,18
3	ÆGR	46	49	47,5		1772,1	0,18
4	ÆGR	49	46,5	47,75		1790,8	0,18
5	ÆGR	37	42	39,5		1225,4	0,12
6	ÆGR	45	45	45		1590,4	0,16
7	ÆGR	47,5	47	47,25		1753,5	0,18
8	ÆGR	46	48	47		1734,9	0,17
9	ÆGR	46	44	45		1590,4	0,16

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	286	stk
Grundflade G	46,7	m2/ha
Dg	45,54	cm
Hg	31,38	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	755,0	m3/ha

Prøvefladetaksation - 1292c							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	42	42	42		1385,4	0,14
2	ÆGR	44	45	44,5		1555,3	0,16
3	ÆGR	57	53	55		2375,8	0,24
4	ÆGR	44	46	45		1590,4	0,16
5	ÆGR	48	47	47,5		1772,1	0,18
6	ÆGR	48	47	47,5		1772,1	0,18
7	ÆGR	43	43	43		1452,2	0,15

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	223	stk
Grundflade G	37,9	m2/ha
Dg	46,53	cm
Hg	31,61	m
Formtal	0,5156	
Vedmasse	617,6	m3/ha

9.11 Prøvefladetaksation 1243q

Prøvefladetaksation - 1243q							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	42	45	43,5	34	1486,2	0,15
2	ÆGR	49	49	49	33	1885,7	0,19
3	ÆGR	38	38	38	31	1134,1	0,11
4	ÆGR	52	47	49,5		1924,4	0,19
5	ÆGR	40	37	38,5	31	1164,2	0,12
6	ÆGR	43	42	42,5	32	1418,6	0,14
7	ÆGR	53	52	52,5		2164,8	0,22
8	ÆGR	47	46	46,5		1698,2	0,17
9	ÆGR	44	44	44	34	1520,5	0,15

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	286	stk
Grundflade G	45,8	m ² /ha
Dg	45,13	cm
Hg	33,16	m
Formtal	0,5291	
Vedmasse	804,1	m ³ /ha

Prøvefladetaksation - 1243q							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	48	46	47	30	1734,9	0,17
2	ÆGR	51	53	52	32	2123,7	0,21
3	ÆGR	40	39	39,5	31	1225,4	0,12
4	ÆGR	60	60	60	34	2827,4	0,28
5	ÆGR	41	39	40	30	1256,6	0,13
6	ÆGR	28	27	27,5	30	594,0	0,06

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	191	stk
Grundflade G	31,1	m ² /ha
Dg	45,51	cm
Hg	31,41	m
Formtal	0,5291	
Vedmasse	516,4	m ³ /ha

Prøvefladetaksation - 1243q							
Træ nr	Art	DBH 1 (cm)	DBH 2 (cm)	Gns. DBH	Højde (m)	Grundflade g(cm)	Grundflade g(m)
1	ÆGR	44	45	44,5		1555,3	0,16
2	ÆGR	36	37	36,5		1046,3	0,10
3	ÆGR	35	37	36		1017,9	0,10
4	ÆGR	33	33	33		855,3	0,09
5	ÆGR	53	55	54		2290,2	0,23
6	ÆGR	60	58	59		2734,0	0,27
7	ÆGR	25	25	25		490,9	0,05
8	ÆGR	42	44	43		1452,2	0,15
9	ÆGR	44,5	44	44,25		1537,9	0,15
10	ÆGR	44	47	45,5		1626,0	0,16
11	ÆGR	38	40	39		1194,6	0,12
12	ÆGR	54	52	53		2206,2	0,22
13	ÆGR	39	39	39		1194,6	0,12
14	ÆGR	44	49	46,5		1698,2	0,17

Prøveflade areal	0,03	Ha.
Stamtal	446	stk
Grundflade G	66,5	m ² /ha
Dg	43,60	cm
Hg	31,22	m
Formtal	0,5291	
Vedmasse	1099,0	m ³ /ha

9.12 Kort over anvendte bevoksninger til prøvefladetaksation

Bevoksninger med udlagt prøveflader på Skjoldenæseholm (Svenstrup Gods)

