

Uddannelse til bæredygtig udvikling i landområder i Slovakiet, Letland, Tyskland, Sverige og Danmark

Projekt: Økologisk dyrkning af mad – fællesskabshaver og familieejede gårde

Forfattere: Ján Šlinský, Jarmila Welterová

Projekt: Få kontrol over energi - bliv en klogere energiforbruger

Forfatter: Johanna Nordvall

Projekt: Vedvarende energiløsninger til brug i kirker og kirke-relaterede bygninger

Forfatter: Carsten Vejborg

Projekt: I skoven og på landet. Kreativ og bæredygtig brug af naturlige rum.

Forfattere: Silvia Beiche, Sven Kröber, Christian Kaiser

Svenska kyrkan 
LUNDS STIFT
The Diocese of Lund

 **grönkirke.dk** Danske Kirkers Råd


Evangelische Akademie
Sachsen-Anhalt e.V.

Evangelical Church of the
Augsburg Confession in
Slovakia



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Forord

D. 25. september 2015 vedtog FN-landene sammen 17 Bæredygtige Udviklingsmål - også kaldet Verdensmålene - som en universel opfordring til handling for at ende fattigdom, beskytte planeten og sikre, at alle mennesker kan leve i fred og velstand. Disse 17 mål bygger på succeserne med 2015-målene, men inkluderer også nye områder såsom klimaforandringer, økonomisk ulighed, innovation, bæredygtigt forbrug, fred og retfærdighed m.fl.

Regeringer har forpligtet sig på at arbejde hen imod disse mål, men for at kunne nå dem må alle gøre deres del: regeringer, den private sektor og civilsamfundet. Kirker er en del af civilsamfundet og arbejder på mange måder for at bekæmpe klimaforandringer, modvirke økonomisk ulighed og fremme bæredygtigt forbrug, fred og retfærdighed. Kirker arbejder nationalt, men også i samarbejde på tværs af landegrænser. Siden 2012 har kirker i Tyskland, Sverige, Letland, Slovakiet og Danmark arbejdet sammen om bæredygtighedsproblematikker. Hver især arbejder lokalt på relevante og kontekstuelle måder, men får merværdi af at lære fra hinanden.

Inden for rammen af ERASMUS PLUS har disse partnere i 2015-2017 arbejdet sammen på et projekt, der hedder Uddannelse til bæredygtig udvikling i landområder i Slovakiet, Letland, Tyskland, Sverige og Danmark. Projektets mål har været at producere undervisningsmaterialer, som kan hjælpe med at uddanne relevante målgrupper i landområder i forskellige bæredygtighedsproblematikker, sådan at de muligvis kan få betalt arbejde og bedre livskvalitet. Målgrupperne inkluderer indvandrere, ældre, der bor i tyndtbefolkede områder, og andre som ikke bor der, hvor der er jobs.

At uddanne til bæredygtighed har været det fælles mål for projektet. Bæredygtig udvikling skal inkludere tre aspekter, som er tæt forbundne: økologisk, social og økonomisk bæredygtighed. Verdensmålene er integrerede og balancerer de tre dimensioner af bæredygtig udvikling. Vi har prøvet at gøre det samme og afdækket forskellige aspekter af bæredygtig udvikling i vores materialer. Nationale situationer, behov og metoder er forskellige - hvilket også er reflekteret i materialerne, der er blevet udviklet. Undervisningsmaterialerne inkluderer tematisk indhold og testmaterialer til undervisere:

- 1. Dyrkning af mad af økologisk kvalitet.** Et undervisningsmateriale for personer interesseret i subsistenslandbrug og økologisk produktion. Produceret af den evangeliske kirke i Slovakiet.
- 2. Få kontrol over energien - bliv en klog energiforbruger.** Et undervisningsmateriale for personer interesseret i at spare på energien i kontorsammenhænge. Produceret af Lund Stift, Sverige.
- 3. Vedvarende energiløsninger for kirker og kirke-lignende bygninger.** Et undervisningsmateriale for personer interesseret i bæredygtige varmeløsninger. Produceret af Danske Kirkers Råd.
- 4. I skov- og landområder. Kreativ og bæredygtig udnyttelse af naturlige rum.** Produceret af det evangeliske akademi i Sachsen-Anhalt, Tyskland.

Dette projekt er finansieret med støtte fra Europa-Kommissionen. Publikationen forpligter kun forfatteren, og Kommissionen kan ikke drages til ansvar for brug af oplysningerne heri.

Indholdsfortegnelse

ØKOLOGISK DYRKNING AF MAD	12
Introduktion	13
1. Uge I	14
1.1 Modul 1 - Introduktion til emnet	14
1.1.1. Lovgivning	14
1.1.2 Hvorfor dyrke økologisk mad	14
1.1.3. Grøntsagernes plads i det økologiske landbrugs system	16
1.1.4. Fællesskabshaver og familieejede gårde	16
1.1.5. Test af modul 1	17
1.2 Modul 2 - Jord	17
1.2.1. Valg af sted og type af land	17
1.2.2. Jordtyper og deres karakteristika	18
1.2.3. Test af Modul 2	21
2. Uge 2	22
2.1 Modul 3 - pleje af jord	22
2.1.1. Principper for landpleje	22
2.1.2. Kultivering af jord i økologisk landbrug	22
2.1.3. Grundprincipper for kultivering	23
2.1.4. Kultivering af jord	23
2.1.5. Høstning uden at opdyrke	25
2.1.6. Test til Modul 3	26
2.2. Modul 4 - Næring og gødning i økologisk landbrug	26
2.2.1. Næringsstoffer	27
2.2.2. Kompost	28
2.2.3. Ormekompost	29
2.2.4. Grøngødning	30
2.2.5. Test til modul 4	31
3. Uge III	33
3.1 Modul 5 - forberedning af produktionsplan	33
3.1.1. Produktionsplan	33
3.1.2. Behov for næringsstoffer	33
3.1.3. Rotationsplan	35
3.1.4. Blandede afgrøder	37
3.1.5. Principperne af mange afgrøder	38
3.1.6. Test til modul 5	40
3.2 Modul 6 - Frø, kimplanterne, særlige krav for grøntsager	40
3.2.1. Såning af grøntsager i økologisk landbrug	40

3.2.2. Direkte såning	41
3.2.3. Præ-kultivering af kimplanter i økologisk landbrug	42
3.2.4. Forskellige slags præ-kultiverede kimplanter	43
3.2.5. Pasning af kimplanter	44
3.2.6. Hovedtrækkene af forskellige slags grøntsager	46
3.2.7. Test til modul 6	49
4. Uge IV	50
4.1 Modul 7 - beskyttelse af grøntsager mod sygdomme og skadedyr i økologisk landbrug	50
4.1.1. Grundprincipperne	50
4.1.2. Forebyggelse	50
4.1.3. Direkte beskyttelse mod skadedyr	51
4.1.4. Direkte beskyttelse mod sygdomme	53
4.1.5. Test til modul 7	54
4.2 Modul 8 - vanding af grøntsager i økologisk landbrug	55
4.2.1. Behov for vand ved voksning af grøntsager, former for vanding	55
4.2.2. Principperne af vanding i økologisk landbrug	55
4.2.3. Kriterier der påvirker brugen af vand teknikker	56
4.2.4. Mikro-vandingssystemer	56
4.3 Links til relaterede hjemmesider, og den sidste test	59
4.3.1. Links til relaterede hjemmesider	51
4.3.2. Den endelige test	60
4.3.3. The Final Test Form	65
FÅ KONTROL OVER ENERGIEN	66
Forord	67
1.LEKTION 1: Introduktion	68
1.1. Vi kan påvirke fremtidens klima	68
1.2 Brug af dette materiale	69
2.LEKTION 2: Energi-gennemgang	72
2.1 Udfyld data for bygningen	73
2.2 Energi-gennemgang af lokalerne	73
2.3 Gå igennem resultaterne og foreslå ting	73
3. LEKTION 3: Eksempel - udfyldning af tjekliste	74
3.1 Tjekliste - Udfyld data for bygningen	75
3.2 Tjekliste - Kontor	75
3.3 Mødelokale	76
3.4 Tjekliste - Kopirum	78
3.5 Tjekliste - Kantine/personalerum	79

3.6 Tjekliste - Toilet/Badeværelse	80
3.7 Tjekliste - Trappe	80
3.8 Tjekliste - Vaskerum	82
3.9 Tjekliste - Gange	83
3.10 Tjekliste - Køkken	84
3.11 Tjekliste - Kælder	85
3.12 Tjekliste - Uden på bygning	86
3.13 Tjekliste - Tom	87
3.14 Tjekliste - Lyskilders interiør	88
3.15 Tjekliste - Foreslåede tiltag	89
4. LEKTION 4: Transport	90
4.1 Status på bilture	90
4.2 Tjekliste - Logbog	92
4.3 Status på brændstof	93
4.4 Tjekliste - Brændstofforbrug for køretøjer på arbejdsrelaterede ture	94
5. LEKTION 5: Fortsæt dit arbejde	97
5.1 Systematisk arbejde	97
5.2 Udregn nøgletal	97
Ordliste	99
Kontaktliste for: Stiftets kontor	101
VEDVARENDE ENERGILØSNINGER I KIRKER OG ANDRE AF KIRKENS BYGNINGER	102
FORORD	104
LEKTION 1 Bygninger og energibesparelser	105
1.1. Definitioner: Kirke, præstegård, sognegård og graverfaciliteter	105
1.2. Energibesparelser i kirken	106
1.3. Energibesparelser i præstegården	107
1.4. Energibesparelser i sognegårde mv.	108
LEKTION 2 Varmepumper	110
2.1. Jordvarme – Kirke	110
2.2. Jordvarme – Præstegård	112
2.3. Jordvarme – Sognehus / graverfacilitet	114
LEKTION 3 Luft til luft varmepumpe	116
3.1. Luft-luft varmepumpe – Kirke	116
3.2. Luft-luft varmepumpe – Præstegård	117
3.3. Luft til luft varmepumpe – sognehus / graverfacilitet	119
LEKTION 4 Luft til vand varmepumpe	121

4.1.	Luft til vand varmepumpe – Kirke	121
4.2.	Luft-vand varmepumpe – Præstegård	123
4.3.	Luft til vand varmepumpe – Sognehus/graverfacilitet	124
LEKTION 5	Sol celler	127
5.1.	Sol celler – Kirke	128
5.2.	Sol celler – Præstegård	129
5.3.	Sol celler – sognegård / graverfaciliteter	130
LEKTION 6	Solfangere	132
6.1.	Solfangere – Kirke	133
6.2.	Solfangere – Præstegård	134
6.3.	Solfangere - sognegård / graverfaciliteter	135
LEKTION 7	Træpillekedler	136
7.1.	Træpillefyr – Kirke	136
7.2.	Træpillefyr – Præstegård	138
7.3.	Træpillefyr – Sognehus / graverfacilitet	140
LEKTION 8	Fjernvarme	142
8.1.	Fjernvarme – Kirke	142
8.2.	Fjernvarme – Præstegård	143
8.3.	Fjernvarme – Sognegård / graverfaciliteter	144
LEKTION 9	Elvarme	146
9.1.	Elvarme – Kirke	146
9.2.	Elvarme – Præstegård	148
9.3.	Elvarme – Sognegård / graverfaciliteter	149
10	Cases	150
I SKOVEN OG PÅ LANDET. KREATIV OG BÆREDYGTIG BRUG AF NATURLIGE RUM		154
Indledning		155
1.	Skovens natur og sociologi	157
1.1	Indhold	157
1.2	Læringsmål	157
1.3	Moduldagsorden	158
1.3.1	Teori: Grundlæggende viden om emnet skoven	158
1.3.2	Praktisk modul 1	162
1.4	Supplerende modul 1	164
1.5	Repetitionsspørgsmål 1	164
2.	Hække, “fingerene på skovens hånd” (Hermann Benjes)	166
2.1	Indhold	166
2.2	Læringsmål	166

2.3	Moduldagsorden	166
2.3.1	Grundlæggende om økosystem-hække	166
2.3.2	Praktisk modul 2	171
2.4	Supplerende modul 2	171
2.5	Repetitionsspørgsmål 2	171
3.	Skoven, dens historie, funktioner og anvendelser	172
3.1	Indhold	172
3.2	Læringsmål	172
3.3	Moduldagsorden 3	172
3.3.1	Skovens historie og fremtid	172
3.3.2	Praktisk modul 3	175
3.4	Supplerende modul 3	176
3.5	Repetitionsspørgsmål 3	176
4.	Skovens genpulje	177
4.1	Indhold	177
4.2	Læringsmål	177
4.3	Moduldagsorden	177
4.3.1	Grundlæggende om skovens økosystem	177
4.3.2	Praktisk modul 4	180
4.4	Supplerende modul 4	181
4.5	Repetitionsspørgsmål 4	181
5.	Selvbetjenings fra skovnaturen	182
5.1	Indhold	182
5.2	Læringsmål	182
5.3.1	Grundlæggende om nyttige planter i skoven	182
5.3.2	Praktisk modul 5	185
5.4	Supplerende modul 5	186
5.5	Repetitionsspørgsmål 5	186
6.	Frugtplantagens venner	187
6.1	Indhold	187
6.2	Læringsmål	187
6.3	Moduldagsorden	188
6.3.1	Grundlæggende viden om emnet frugtplantager	188
6.3.2	Praktisk modul 6	191
6.4	Supplerende modul 6	192
6.5	Repetitionsspørgsmål 6	192
7.	Anbefalet litteratur	193
	Appendix	194

Uddannelse til bæredygtig udvikling I landområder i Slovakiet, Letland,
Tyskland, Sverige og Danmark

Økologisk dyrkning af



mad

Fællesskabshaver og familieejede gårde

Introduktion

Projektet “**Uddannelse til bæredygtig udvikling i landområder i Slovakiet, Letland, Tyskland, Sverige og Danmark**”, udviklet indenfor **Erasmus+** programmet, fokuserer på voksen uddannelse. I projektet var der involveret organisationer fra adskillige lande i forskellige stadier af økonomisk og kulturel udvikling, fra Tyskland, Sverige, Danmark, Letland og Slovakiet. Et af målene af projektet var at bytte gode fremgangsmåder mellem alle partnerne, siden der i øjeblikket ikke er nok information og undervisningsforløb under voksen uddannelse, der motiverer voksne til iværksætteri og stræben efter bæredygtig udvikling. **Den evangeliske kirke i Augsburg Bekendelse i Slovakiet** var del af projektet under emnet “økologisk mad produktion”, der gik på at vokse grønsager i fællesskabshaver og familieejede bondegårde.

Resultatet af projektet er et uddannelsesforløb primært designet til at træne arbejdsløse mennesker. Dog er materialet frit tilgængeligt gennem hjemmesider og kan bruges som træningsmateriale til medlemmer af diverse foreninger, organisationer, og folk interesseret i bæredygtig landbrug af offentligheden. Uddannelsesforløbet forudsætter en forbindelse med praktisk træning.

Uddannelsesforløbet vil blive realiseret som et 5-ugers kursus:

- 4 ugers timer i teori
- 1 uge praktisk øvelse

Igennem en uge vil der være to moduler af 45 minutters varighed. Praktisk øvelse kan være en ekskursion eller feltarbejde (fx på gården).

Projektet vil blive tilbudt jobcentre, kommuner, og kan også bruges i mindre fællesskaber, såsom: civile foreninger, almennyttige organisationer, kirker og lignende.

Ved afslutning af kurset modtager den beståede et certifikat der fortæller området af udmærkelse og uddannelsesniveaet. Det europæiske system med Nationale Europass Centre (NEC) vil blive brugt til at sikre anerkendelse af diplommet. I Slovakiet er dette dækket af Ministeriet for Uddannelse, Videnskab, Forskning og Sport. Finansiering kunne være dækket af offentlige ydelser (jobcentre), tilskudsordninger, eller på frivillig basis.

1. Uge I

1.1. Modul 1 – Introduktion til emnet

1.1.1. Lovgivning

Det er almen viden at en persons helbred er væsentlig påvirket af kvaliteten af mad, det miljø vedkommende lever i, og kvaliteten af vedkommendes relationer. I sammenhæng med kvaliteten af mad skal det siges at dette er betragteligt påvirket af sammensætningen af forskellige slags mad, dens kvalitet, kvantitet, og måden maden er produceret på. Ernæringsmæssige trends i verdenen viser at undladelse af kemiske midler når der dyrkes frugt og grønt er et vigtigt element i at sikre madens kvalitet og sund ernæring.

Producenter af grønt der lever af at sælge deres produkter må have respekt for nuværende kvalitetskrav. Udover kravene for ekstern kvalitet af grøntsager er det nu en forudsætning at møde strikse standarder af intern kvalitet, hvilket vil sige at dyrke grøntsager på såkaldt "økologisk vis".

Videnskabelig research og udvikling er stadig igangværende, men for mange problemer relateret til dyrkning af økologiske produkter har vi stadig ingen lette svar.

Vi har ingen kompleks og bevist metode til at behandle de agronomiske, miljømæssige, økonomiske og sociale spørgsmål som økologisk landbrug rejser. I økologisk grøntsagsproduktion er dette en vigtig faktor. At simplificere hele problemet ved at forbyde brugen af landbrugskemikalier er utilstrækkeligt og ineffektivt når det kommer til praksis. Økologisk grøntsagsproduktion burde være et balanceret system af økologiske, økonomiske, og sociale krav og hvad lader til at være essentielt, opfylde krav af bæredygtighed. Mængden af information inkluderet i dette træningsprogram vil give en god startbasis. Dog er det nødvendigt at fortsætte og udvikle menneskets viden, for at stoppe ødelæggelsen af jord og landområder, og bidrage til harmonien mellem mennesker og deres miljø. Bibliografien i slutningen vil hjælpe dem der er interesseret i at udvikle deres viden.

For at kunne blive kaldt økologisk skal dyrkningen af grøntsager møde en række krav, nogle er resultater af naturens gang (kemisk og mikrobiel aktivitet i jorden, indflydelse af klima), andre er bestemt af lovgivning. I Slovakiet er økologisk landbrug bestemt af §224/1988 Coll. om økologisk landbrug og økologisk madproduktion, som bestemt af §415/2002 Coll. Den nye §421/2004 Coll. er kaldet "Kompetence Paragraffen" og håndterer spørgsmål om kompetence, registrering, og sanktioner. På grund af den internationale vinkel af dette program er det ikke nødvendigt at gå ind i en detaljeret analyse af lovgivning i Slovakiet, denne del af træningen er nødvendig at tilføje i hvert land hvor projektet implementeres.

1.1.2. Hvorfor dyrke økologisk mad

Når det kommer til forbrugernes præferencer og en generel trend mod sundere ernæring, er grøntsager det mest efterspurgte økologiske produkt. Overskuddet på markedet eller marketingsproblemer er praktisk talt ekskluderet. Dette er en vigtig forudsætning for skabelsen af små familieejede gårde eller fællesskabshaver, som kunne være en lovende løsning til de høje rater af arbejdsløshed man ser i landlige områder af landet.

Begrebet grøntsager dækker et kæmpe spektrum af forskellige kultiverede planter. De er forskellige i krav om jord, klima betingelser og voksende teknologi. Sammenlignet med anden produktion af afgrøder, er grøntsager en del mere krævende når det kommer til sted, højt

niveau af ekspertise, og teknologiske færdigheder. I overgangen til økologisk landbrug er disse krav stadig voksende. Konsekvensen er at grøntsager dyrkes mindre. Selvom der er sket betydelig udvikling på dette punkt, har løsningerne til problemet mest været generelle udsagn og små anbefalinger. Kigger vi på forholdet mellem mennesket og miljøet, så er økologisk dyrkning af jorden set på som en indbygget del af bæredygtigt landbrug. Det er vigtigt at huske når der bygges nye agrikulturelle systemer. "Basen for bæredygtighed og dermed af grøntsagsproduktion er ikke at koncentrere på optimeringen af de individuelle komponenter i systemet, men at fokusere på kompositionen og dynamikken af hele systemet, og at stræbe efter at optimere effektiviteten af systemet som helhed." (Dlouhý, 1994).

Bæredygtige agrikulturelle systemer er miljøvenlige og biologisk balancerede, økonomisk selvklørende, teknisk mulige, og social acceptable (Dlouhý 1995).

Økologi som videnskaben af gensidige forhold viser at livet i naturen er baseret på dynamisk ligevægt og hver organisme i naturen er på en måde "nyttig". Ikke enkle insekter eller plante patogener skader kultiverede planter, men deres overskud og lav vitalitet af kultiverede planter. Ekstrem tilgroning af "skadedyr" er ikke grunden, men konsekvensen af ubalance. Økologisk landbrug stræber efter balance så alle naturlige processer er til gavn. Ligning: sund jord = sunde planter = sunde dyr = sunde mennesker, dette er mottoet for økologisk landbrug. Utallige mikroskopiske organismer som lever i jorden er med til at sørge for jordens helbred. Desto større den generiske repræsentation af jord organismer, jo mindre er det sandsynligt at der vokser syge planter. Jord organismer sørger for formationen af humus og jord struktur og gør at næringsstoffer er tilgængelige for planter. Økologisk landbrug giver os med vores egne handlinger muligheden at påvirke jord og vand i nabolande og til at bidrage til deres generelle forbedring. Gennem økologisk landbrug kan vi revitalisere jorden og dermed støtte de naturlige processer af den jord vi lever på. Vi kan være et berigende i stedet for destruerende element i vores omgivelser. Selvfølgelig skal vi først og fremmest forstå naturens love og dens kontekst, forstå forpligtelsen til denne vej, og kun derefter gribe ind.



Kultivering af jord i "lille" = eliminer ødelæggelsen af jord af tungt maskineri

1.1.3. Grøntsagernes plads i det økologiske landbrugssystem

Som sagt før dækker begrebet grøntsager et vidt spektrum af kultiverede planter. De er forskellige i behov af jord, klima, og teknologi. Sammenlignet med andet landbrug, er det at dyrke grøntsager mere krævende i forhold til beliggenhed, højt niveau af ekspertise og teknologisk kunnen. I overgangen til økologisk landbrug er disse krav stadig stigende.

Vigtigst af alt er det at have et komplet funktionerende og testet system som tiltaler det antal af praktiske problemer associeret med overgangen til økologisk landbrug. Selvom der har været betydelige fremskridt, har måderne at løse problemet stadig været generelle udsagn og anbefalinger der passer til fritidsgartnere som ønsker selvforsyning. Det nuværende niveau af agronomiske metoder eller aktiviteter af ansvarshavende institutioner kan ikke garantere landmanden nogen form for kommerciel succes. Kun attitude og engagement af hver individuel producent kan sikre at reglerne af økologisk landbrug, på trods af konsekvenserne af sådanne attituder, følges.

1.1.4. Fællesskabshaver og familieejede gårde

En familieejet økologisk gård og fællesejede arealer til dyrkning af grøntsager er på mange måder forskellige. For eksempel bruger familieejede gårde for det meste jord der hører til familien. Ejeren af gården tager derfor beslutninger når det kommer til dyrkning, typer af afgrøder, økonomi, etc. Det der vokser er normalt deres eneste indkomst; De er derfor tvunget til at arbejde ansvarligt og effektivt. På familiegården er der også et langtidsperspektiv i at dette vil fortsætte i fremtiden og den næste generation af gårdejere vil fortsætte at dyrke og tage sig af jorden. Folk der dyrker i fællesskabshaver plejer ikke at eje deres stykke jord, men jordejeren lader det stå til fri rådighed for fællesskabet at tage sig af. Det er mest en supplerende økonomisk aktivitet - folk dyrker grøntsager til egen brug, andre behov er dækket ved hjælp af andre midler. Derfor er der ikke en ubetinget forpligtelse for efterkommere at fortsætte med denne aktivitet.

Medlemmer af fællesskabet skal acceptere og følge ordningen i forhold til penge, dyrkningsmetoder, investering, etc. Fællesskabet, skabt på grundlaget af en fælles interesse i at producere egne økologiske grøntsager, kan have samme mål og resultater som familieejede gårde, hvis alle i fællesskabet mener det seriøst med økologi. For at tage hensyn til jord og miljø behøves man ikke at eje planeten, man skal bare have en ansvarsfølelse overfor den jord man lever på. Fællesskabet kan støtte dets medlemmer i miljømæssige attituder. Individuelle medlemmer kan assistere i at samle og uddele information, lave aktiviteter og eventuelt holde øje med hinanden. Resultatet i form af egne, sunde grøntsager og et smukkere og sundere land som vi alle lever i er nok motivation for dem. Vigtigt er at alle medlemmer af fællesskabet er enige om de grundlæggende principper og udbygger og følger dem efterfølgende. Fællesskabet er afhængigt af konsensus når der bliver truffet beslutninger og at alle medlemmer følger denne beslutning. Hvad kan virke som fællesskabets største svaghed kan ende med at være det fundament som der bliver skabt gode relationer mellem medlemmer på.

1.1.5. Test af modul 1

- 1. Hvilken lov definerer kravene til økologisk landbrug?**
 - a) Dekret af Ministeriet for Landbrug af den Slovakiske Republik fra 1. Oktober 1999 §3259/1999.
 - b) §421/2004 Coll., kaldet "Kompetence Paragraffen".
 - c) §224/1988 Coll., om økologisk landbrug og økologisk mad produktion
- 2. Hvem kontrollerer økologisk landbrug?**
 - a) Ministeriet for Landbrug af den Slovakiske Republik
 - b) Slovakisk Handel Inspektion
 - c) Anden autoriseret og certificeret institution
- 3. Hvad er forskellen mellem økologisk og bæredygtigt landbrug?**
 - a) De har intet tilfælles
 - b) Økologisk landbrug ses som en integreret komponent af bæredygtigt landbrug
- 4. Bæredygtigt landbrug er en integreret komponent af økologisk landbrug**
- 5. På hvilken måde er egne økologiske grøntsager bedre end grøntsager til kommercielt køb?**



- a) Der er ingen forskel
- b) Forskellen er ejeren af jorden
- c) Forskellen er ejeren af jorden og hvem der træffer beslutningerne

- a) Det er billigere og mere tilgængeligt end i butikker
 - b) Det smager bedre, med højere indhold af næringsmidler, bedre følelse da man selv har dyrket det
 - c) Det er billigere, har flere kemikalier og vitaminer
- 6. Hvad er forskellen på en familieejet gård og en fællesskabshaver?**

1.2. Modul 2 – Jord

1.2.1. Valg af sted og type af jord

Jord er en vigtig del af bæredygtigt landbrug. Når man vælger jord til dyrkning af grøntsager, er det ikke muligt at overveje et kompromis. Krav er detaljeret i §224/1988 Coll. om økologisk landbrug og økologisk madproduktion i Slovakiet, mens det i andre lande nok også vil være bestemt af lovgivning.

Lad os forestille os hvad der kunne være den optimale løsning – jord burde være beskyttet ved en længde på mindst 150m fra trafikerede veje og potentielt forurenede steder, og cirka 350m over havniveau. Et lovligt maksimum for farlige substanser såsom tunge metaller, PCB og DDT, der i intet tilfælde kan overskrides. Muldlaget burde være fra 0.4m til 0.6m og grundvand på en dybde af omkring en meter. Den ideelle jord til at dyrke



grøntsager er lys til medium, lidt fugtig, sandet eller lerblandet med god struktur, biologisk aktiv. Humus indholdet burde være ca. 3-5%, jordens kemi neutral (pH 6.5-7.3). Ideel jord tørrer hurtigt, er godt modtagelig for vand og luft og har god vand kapacitet.

Selvfølgelig, hvis vi har et specifikt sted hvor vi har planlagt at dyrke økologiske grøntsager, så har vi også givet de specifikke jord forhold. Gode indikatorer af jordkvalitet er planter der vokser ud af jorden naturligt (ukrudt). Hver plante vokser der, hvor det har bedst forhold, så baseret på forekomsten af nogle ukrudtsarter, kan vi bestemme forholdene af jorden. For eksempel vokser padderok på sur jord, mens kvik vokser på dårligt sandet jord. Det er ikke nødvendigt at bekæmpe ukrudt, de er en indikator på jordens helbred og hjælper mikroklimaet i jorden. Ukrudt kan også bruges som plantedække og grøngødning (fx hvis en række grøntsager er for brede), så længe man holder væksten under kontrol.

Eftersom forskellige grøntsager har forskellige levekrav, kan næsten en hvilken som helst jord (udover permanent skadet jord) bruges til at dyrke noget. Den bedste måde at få informationer omkring typer og arter der er typisk for området, er at spørge beboere og landmænd der har boet der i længere tid. At holde ved lige og sprede sådanne arter og typer er meget vigtigt for at stå imod genetisk modificeret grønt. Det er også den bedste måde at undgå skuffelse og tab af afgrøder, som er uegnede til området. Hver landmand kan påvirke kvaliteten og microfloraen af jorden positivt, hvis han sparer på gødningen, beriger jorden med naturlige næringsstoffer og undgår kemiske sprøjtemidler mod ukrudt.

I tilfældet af at jorden er uegnet til kultivering og har brug for behandling, kan landmanden gøre en del. Hvis jorden er for sur, kan han justere jord surheden (pH) med kalkbehandling. Hvis jorden har for højt et indhold af ler, kan han dræne den, løfte, eller tilføje sand, for at gøre jorden mere modtagelig til vand. Sådanne trin er kapital-intensive, men har en langvarende effekt og er, i tilfælde af at intet andet stykke jord er tilgængeligt, uundgåeligt.

Det er vigtigt at denne positive effekt er i overensstemmelse med principperne af livets bæredygtighed. Selvfølgelig er det også muligt at leve på en måde, så vi ikke griber ind i miljøet. Naturen har været her i millioner af år, og har ikke brug for vores indgriben. Men hvis vi har brug for at udnytte naturen og producere vores mad, så burde vi tage vare på den så vidt som muligt. Vi må huske at brugen af gødemidler, tungt maskineri, sprøjtemidler mod ukrudt og skadedyr, og spildt vand ved vanding, er inkompatible med bæredygtigt landbrug.

1.2.2. Jordtyper og deres karakteristika

Ifølge et antal af mineralpartikler, skelner vi mellem let, medium, og tungt teksturerede jordtyper:

Let jord

Sand – mere end 90% af indholdet er sandpartikler. Denne jord er let, let at kultivere, er fri til dræning, og varmer hurtigt, særligt i foråret, hvilket er en fordel. Ulempen er at vandet hurtigt



penetrerer til steder, hvor planterødder ikke kan nå, og næringsstoffer er vasket væk uden at planten har en chance for at udnytte dem effektivt.

Eksperiment: For at bestemme om jorden er sandet, mix den med vand, pres den i dine hænder, og prøv at forme en bold. Er den sandet

er dette ikke muligt: jorden vil smuldre og falde igennem dine fingre.

Lerblandet sand – 85-90% af indholdet er sandpartikler, resten er ler

Medium jord

Medium-tekstureret jord (sandet lermuld, lermuld, ler, dynd, mudder) ligger et sted mellem lys og tungt tekstureret jord, når det kommer til deres egenskaber og behandlingsmåde.



Sandet lermuld – indholdet af ler er mindre end 20%, man kan mærke partiklerne mellem fingrene, kan formes men det holder ikke længe

Lermuld – indeholder en lille mængde sandpartikler og omkring 27% af ler partikler. Det binder godt og kan formes i alle former. Ulempen er at der ikke er meget plads til luft, den er kold og om foråret tager det lang tid at varme op. Også om sommeren, den er kompakt og ikke let at dyrke. Dog kan den bruges til

havearbejde, da vand gennemgår den langsomt og næringsstoffer ikke er vasket væk.

Silt lermuld – indeholder 50-80% silt, resten er lermuld. Sådan jord holder vand i lang tid, er kold, men kan holde på næringsstoffer, hvilket gør den god til havearbejde.

Leret lermuld – tæt på en tung jord, har et 27-40% silt indhold, resten er ler. Sådan type er klistret, kold, og krakelerer når det tørrer.

Tung jord

Til denne kategori tilhører siltet ler, sandet ler, og ler. De er generelt sværere at tage sig af for saltindholdet end jord der er klassificeret som sandet eller lermuld.

Ler – tung, klistret jord, uden sandpartikler, indeholder mere end 75% af lerpartikler.



For at finde ud af hvilken jordtype du har mest, fyld en glas beholder med en jordprøve fra haven, ryst grundigt, og lad det stå over natten. På anden dagen vil du se at jorden har lagt sig i forskellige lag. Sand på bunden, ler på toppen, og resten imellem. Proportionen af lagene i glasset reflekterer proportionerne af jordtyperne i haven.



Krav til planter

Udover de førnævnte generelle specifikationer, er det vigtigt at huske, at forskellige slags grøntsager har forskellige krav til jord og sted.







Blad planter: kål, kale, rosenkål, kålrabi, blomkål, og broccoli har brug for vådt, mildt, godt struktureret, lerblandet med højt lerindhold jord. De er også sensitive til jordens surhed, og denne burde hvis nødvendigt justeres med kalkbehandling. Tidlige variationer af blomkål og kålrabi foretrækker lys, hurtig opvarmet jord. I modsætning til senere variationer af kål og savoy kål som trives i koldere, mere leret jord. Disse planter har mindre udviklede rødder, som ligger tæt på overfladen (0.15 til 0.2m). Passende mellemafgrøder er bælgfrugter, fordi de forbedrer jordens struktur. Salat, spinat, chikorie, og rabarber tilhører også blad grøntsags familien, som har korte vækstsæsoner og svage rødder. For disse planter er passende jordtyper med en gennemsnitligt mængde næringsstoffer og en pH på 6.0-7.5. Vi justerer ikke kalk før vi planter dem.

Rodfrugter (gulerødder, persille, selleri, rødbeder, radiser, løg, og hvidløg) har behov for løs jord med meget fugt, især om foråret. Muldlaget skulle gerne være fra 0.3 til 0.4m. Denne grøntsag tåler ikke sur jord. Ideelle jordtyper for rod grøntsager er sort eller flodbunden jord, og i mindre grad brun jord. For arter med en kort vækstperiode (radiser) eller dem som hurtigt samler nitrat (gulerødder) er det bedre med let jord med et lavere indhold af næringsstoffer og humus. Pastinak, rødbeder, selleri og peberrod tolerer også leret jord. Hvidløg vokser på en medium jord med 2-3% humus indhold.

Frugt planter (peber, agurk, tomat, aubergine, melon, zucchini, og græskar) har et bredt rodsystem som ikke går dybt i jorden. De foretrækker let, hurtig opvarmende jord som er god til at holde vand. Frugt grøntsager har høje krav til vand: Dette er på grund af deres store tab af vand gennem evaporation og deres store flade. Vi kan hjælpe jorden med at holde vand ved at tilføje rette mængder af organisk materiale. Krav til jord reaktion ankommer på de forskellige slags grøntsager.

Bælgfrugtsplanter (bønner, ærter) kan binde atmosfærisk nitrogen i jorden gennem symbiotiske bakterier der lever i deres rødder. Bønner kræver et fast indtag af jord fugtighed og derfor skal dens jord være struktureret med et 3-5% humus indhold og neutral eller let alkalisk jord – de kan endda tage tungere jord og let sur jord reaktion.

Tabel 1 – Krav til planter

Types of vegetables		Suitable soil type
Brassicas		soil lighter and more clayey, colder, nutrient-rich
Root vegetables		soil rich in humus, loose enough, lighter
Fruit vegetables		light, quickly warmed-soil with plenty of moisture
Onion vegetables		sandy soil with plenty of moisture, not sour
Green vegetables		sandy-loamy moderate rich of humus, not calcareous
Legumes		good humus content, soil can be neutral or slightly alkaline

1.2.3. Test af Modul 2

1. **Hvad er kendetegnene på en ideel jord til at dyrke grøntsager?**
 - a) Let til medium, lidt humussyre, sandet eller leret med et humus indhold på 3-5% og en neutral jord reaktion (pH 6.5-7.3), godt modtagelig til vand og luft
 - b) Tung, vandet jord, fyldt med sten
 - c) Sandet, let, let at arbejde med, tørrer og varmer hurtigt.
2. **Hvilken slags jord kan vi fastlå ud fra antallet af partikler?**
 - a) Let, medium, tung og neutral
 - b) Sandet, leret sand, sandet ler, lermuld, silt lermuld, ler lermuld, leret
 - c) Sandet, sur, alkalisk, leret, neutral
3. **Hvad er det optimale sted for bæredygtig landbrug?**
 - a) Lokation mere end 350m over vand, beskyttet, let til medium jord, grundvand omkring en meter nede
 - b) Hver lokation er under 1350m over vand efter nødvendig behandling
 - c) Lokation under 350m over vand, beskyttet, muldlag fra 0.4-0.6m, grundvand omkring en meter dybt
4. **Hvilke slags grøntsager kan dyrkes i sur jord?**
 - a) Alle slags grøntsager uden undtagelse
 - b) Kål og rodfrugter
 - c) Sur jord er ikke egnet til nogle grøntsager udover bælgfrugter, som kan tolerere en let sur reaktion
5. **Hvilke forbedringer af jord kvaliteten er brugbare for bæredygtigt landbrug?**
 - a) Brug af organisk materiale som naturlig gødning, kalkning med dolomitiske kalk, grøngødning
 - b) Brug af gødning, sprøjtemidler mod ukrudt og skadedyr
 - c) Ingenting, naturen kan klare sig selv

2. Uge 2

2.1. Modul 3 - pleje af jord



2.1.1. Principper for jordpleje

"Sund jord - det er først og fremmest levende jord", Neuerburg (1994). Livet i jorden giver optimale betingelser for sund plantevækst. Vand og næringsstoffer holder jordens kapacitet, og er tilgængelige til planterne på det rette tidspunkt, hvilket er den mest tydelige effekt fra livet i jorden. Men det er ikke kun det.

Kvaliteten af jorden er altid påvirket af menneskelige aktiviteter. Ved økologisk dyrkning er det selvfølgelig forventet, at påvirkningen vil være positiv. Med nok viden, beslutning, udholdenhed og investeret arbejde, er det muligt at kultivere selv jord der ikke er særlig egnet til økologisk landbrug og gøre sådan at dyrkede grøntsager bringer godt udbytte. På nuværende tidspunkt er den mest landbrugsjord fordærvet af for meget kemi. Kultivering af jorden er i de fleste tilfælde nødvendigt, og i denne proces kan landmanden forbedre kvaliteten af jorden helt til det punkt at der kan plantes arter der ikke kunne før. Ved at overgå til økologisk landbrug er det nødvendigt at tilbagerulle skaderne og at gå efter hvad der er vigtigt for miljøet, som ofte er ignoreret i den større landbrugsindustri.

For eksempel, når man organiserer bede er det vigtigt at tildele en del af området til ukultiveret jord. Jeg mener ikke at man skal skabe områder af forsømte dele jord. Men det er en vigtig del når det kommer til miljøets infrastruktur. At lade en del af jorden uden at kultivere eksistere uden indblanden af såkaldte "gavnige organismer". Dette giver en "synergetisk effekt" der giver effektiv beskyttelse til voksede planter og også beskytter jorden mod vand og vind erosion. På samme tid vil biodiversiteten fremmes med minimal kost. Det skal nævnes at ensidet klassifikation af organismer som "gavnige" og "skadelige" er forkerte. Hver organisme har sin plads i økosystemet og påvirker dets miljø og de levende organismer i det, på samme måde som miljøet og de levende organismer påvirker det.

2.1.2. Kultivering af jord i økologisk landbrug

Metoder og tiderne af jordkultivering er givet alt efter type og krav af jorden og potentielt af den bestemte farm eller fællesskabshave. Det er umuligt at anbefale universelt validerede tilgange til administration af jord. Kun baseret på dyb viden af jorden og den bestemte gård eller fællesskabshave, kan man planlægge de mest effektive og økologisk og økonomisk gavnlige agro-tekniske metoder. Jordkultivering er faktisk en transformation af de fysiske parametre af jorden fra dens begyndende stadie til det ønskede.

Hovedfaktoren der bestemmer hvorvidt jorden er egnet til en bestemt slags kultivering, er primært jordfugtighed. Kultivering af jorden, når fugtigheden er ugunstig, kan skabe betydelig skade til de fysiske egenskaber af jorden og dens struktur, forringelse af den biologiske aktivitet i jorden og konsekvenser for vækst og udbytte.

Ved jordkultivering er det nødvendigt at skabe et stort nok stykke til ordentlig udvikling af planternes rodsystem og optimale betingelser til at støtte metaboliske processer i jorden ved hjælp af mikroorganismer i den.

Målet for jordkultivering er:

- Forbedring af jordstrukturen
- Opbrydning af kompakte jordlag
- Inkorporering af afgrødsrester og organisk gøde middel
- Ukrudt kontrol
- Forberedelse af bede for dyrkning og plantning

Ved kultivering af jorden er det vigtigt at forbedre dens modstand mod **tung regn, kompression af jord ved vertikal stress, udvaskning af næringsstoffer og opbygning af kompakte jordlag.**

2.1.3. Grundprincipper for kultivering

I relation til økologisk landbrug, er der en masse diskussion om hvorvidt man kan tillade sig at bearbejde jorden. Ulempen ved jordbearbejdning er mest de biologiske effekter. I jordens profil er der levende mikroorganismer der har behov for konstant tilgang til luft, varme og nok



lys, og på den anden side mikroorganismer der har behov for mindre luft, lavere temperaturer og mangel på lys. Individuelle organismer i naturligt og selvplejende jord er i laget i undergrunden, hvor de har bedst mulighed for at leve. Ved at bearbejde jorde skifter vi radikalt disse naturlige betingelser. Mikroorganismer i skiftede forhold mindsker dramatisk deres aktivitet og som resultat mindskes deres evne til at gøre næringsstoffer tilgængelige for

plantevækst. Stabiliteten af jordens struktur ødelægges betydeligt og risikoen for vind og vandskade øges.

Det er nødvendigt at vælge på sådan en måde, at man kan klare specifikke krav af stedet og på samme tid tage hensyn til det økonomiske potentiale af det voksende. I hvert tilfælde, jordbearbejdning burde gøres **max en gang om året, i en dybde på 10-25 cm** på sådan en måde, at det kun påvirker livet i jorden lidt.

Baseret på denne viden er det anbefalet i økologisk landbrug at bruge mekleplove som ikke vender jorden, men kun løsner og blødgør den. I fællesskabshaver er det muligt at gøre det samme arbejde med en høtyv.



2.1.4. Kultivering af jord

Gennem kultivering af jord forstår vi forskellige typer af mekanisk agitation, gjort for at forberede jorden umiddelbart før dyrkning, plantning, og gennem vegetationsperioden. Mest af alt er det at kontrollere væksten af ukrudt og sørge for at jorden får luft ved at løsne den. Ved nogle grøntsager er det også en justering i deres form af jordprofil (bed formning). Kultivering af jord er at skabe optimale betingelser for plantelivet, for fysiske, kemiske og biologiske processer i jorden, forbedre vandkapaciteten i jorden og muliggøre tilgang til nok lys til kultiverede afgrøder. Det er vigtigt at vide at i de fleste tilfælde er ukrudt hurtigere og

mere holdbare end kultiverede planter. Grunden er at kultiverede planter skal bringe højt udbytte og store frugter og derfor taber de ofte træk der er typiske for vildtgroet ukrudt.

Principper af jordkultivering:

- Ofte skal jorden løsnes
- Overfladelaget af jorden burde kun omrøres og ikke vendes
- Kultivering burde ikke ødelægge den sprøde tekstur af jorden
- Mindst 75% af tilkommen ukrudt burde fjernes ved hjælp af udlugning



Igennem forberedelsen af jord før såning og plantning,

burde kun muldjord til en dybde af 100 til 150mm dyrkes. Mekanisk arbejde kan inkludere brugen af havefræsere eller mejleplowe, fordi de omrører jorden minimalt. Manuelt arbejde inkluderer brugen af hånd redskaber såsom høtyve, hakker, eller manuelle kultivatører.

Mest brugt **gennem vegetationsperioden** er feje kultivatører, mekanismer bruges som hjælp til at kultivere mellem rækker af voksede afgrøder. Ved at arbejde med en feje kultivator er ukrudt mekanisk fjernet, kompakte jordlag er nedbrudt, og jord får luft og er løsnet.

Mindre områder er kultiverede ved hjælp af manuelt arbejde såsom høtyve eller kultivatører, for at omrøre i muldjorden og rense det for ukrudt der er i konkurrence med de plantede afgrøder. Dybden af dyrkning burde maksimalt være 40-60mm.



Kultivering med feje kultivator burde gøres:

- På varme solrige dage, så ukrudtet tørrer hurtigt
- Så tæt på rækken af afgrøder som muligt, men uden at skade rødderne
- Overfladisk, ukrudt reagerer mest sensitivt når de skæres lige under roden
- Så ofte som de givne grøntsager har behov for det

Vigtige faktorer som kan påvirke kvaliteten af kultivering er jord fugtighed og timing af arbejdet. Voksnet ukrudt bruger for mange næringsstoffer af jorden, overskygger plantede planter og skaber betingelser for spredning af sygdom og skadedyr. Dette kan direkte påvirke planternes helbred eller skabe deres død, og dermed give mindre udbytte.

2.1.5. Høst uden at dyrke

Høst uden at dyrke landbrugs systemet vil sige at man dyrker uden at grave eller overhovedet kradsse jorden. Først og fremmest skal planterne på området hvor dette skal gøres slås eller rulles og efterladte afgrøder skal spredes over området. I tilfælde af at jorden er tung og leret, kan dolomitisk kalk, kyllingegødning, kompost eller hø strøs over jordens overflade. Bagefter tilføjes et lag af organisk barkflis (pap, gammelt tapet, aviser, felt og lignende naturligt



materiale, som gradvist nedbrydes og bidrager til planterne). Hele arealet dækkes så ukrudt ikke vokser. Hele arealet skal så vandes for at facilitere og accelerere den biologiske nedbrydningsproces. Ovenpå det hele tilføjer vi endnu et lag af organisk materiale, 5cm kompost og 15cm af tørt plantemateriale som ikke indeholder ukrudts frø (strå, træflis, savsmuld eller et mix) og vander igen.



Efter den førnævnte behandling af jorden, kan vi starte med at plante eller så. Først trænger vi igennem det øverste lag, når det organiske materiale, og laver en slids med et plovjern. Vi tilføjer to gode håndfulde kompost jord, planter præ-kultiverede frø og justerer jorden omkring den. Det er bedst at præ-kultivere frøene i rodpotter eller jordpakker. Hvis vi sår store frø eller planter pærer, så dækker vi dem helt til med organisk materiale. Små frø og rod grøntsager burde sås efter et års behandling, fordi jorden ved den tid er biologisk animeret og indeholder et stort antal af dyr og jord organismer. Ujævn overflade af jorden burde justeres ved at fylde op med organisk materiale igen. Frøbede vandes regelmæssigt.

I tilfælde af at ukrudt vokser igennem muldlaget, må vi skubbe det organiske materiale tilbage, fjerne ukrudtet, dække stedet med pap og tilføje nyt materiale. Gradvis vækst af ukrudt svækkes og frøbedene er stadig rene og frie af ukrudt. Træmasse eller savsmuld kan ikke inkorporeres i jorden, de bliver på overfladen. Efter den første befrugtning, er det nødvendigt at accelerere de biologiske mineraliseringsprocesser, mere gødning er ikke nødvendigt. Intensivt liv af organismer i jorden bidrager til frigørelse af næringsmidler fra organisk materiale. I følgende år skal organisk materiale fyldes på igen og tilføjes nyt (hø, strå, savsmuld etc) kombineret med hårdt tørt materiale som træflis, bark, etc. Dette kultiveringssystem kræver ingen sædskifte eller jord uden kultivering, fordi vi planter forskelligt. Sådanne blandede grupper af planter skaber et godt miljø for insekter, fugle, og andre dyr der er gode til skadedyrsbekæmpelse.

2.1.6. Test til Modul 3

- 1. Hvad er den største ulempe ved at pløje i økologisk landbrug?**
 - a) Pløjning er larmende og kræver brændstof
 - b) Pløjning vender jorden, hvilket kan skade mikroorganismer og forværre jordstrukturen.
 - c) Pløjning har ingen ulemper.
- 2. Hvad betyder mekanisk forbedring af jorden?**
 - a) Mekanisk gødning
 - b) Ødelæggelse af ukrudt
 - c) Forbedring af jordstrukturen, inkorporering af jordstrukturen, inkorporering af afgrøderester, justering af kompakt jord
- 3. Hvad er hovedmålet for jord kultivering før såning og plantning?**
 - a) Æstetisk form og farve af frøbed
 - b) Ukrudstkontrol, rensning af frøbed
 - c) Sikring af rigtige forhold for vækst og beskyttelse af såede og plantede frø
- 4. Hvad er hovedprincipperne for kultivering med en feje kultivator?**
 - a) Vi kultiverer tæt på overfladen, ved godt vejr, tæt på afgrøderne, hver gang det er nødvendigt
 - b) Vi kultiverer tæt på overfladen, kun efter regn, en gang om jorden
 - c) Kultivering er ikke nødvendigt
- 5. Hvad er en fordel af at gro uden at opdyrke jorden?**
 - a) Vi kan genbruge en masse gamle tæpper og aviser
 - b) Vi forbedrer mikrobiel struktur af jorden og behøves ikke at dyrke den mekanisk
 - c) Vi behøves ikke at tænke på kompost

2.2. Modul 4 - Næring og gødning i økologisk landbrug

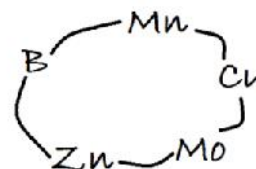
Spørgsmålet om næring og gødning af grøntsager er meget bredt fordi det inkorporerer næring og gødning af forskellige plantearter. En praktisk tilgang til næring af økologiske grøntsager betyder mere effektivt brug af naturlige ressourcer, først og fremmest brugen af organisk gødning fra egen produktion. I særlige specifikke tilfælde betyder det også brugen af naturlige mineraler såsom fosfor, potassium, magnesium og kalk. Natur virker i lukkede loops og det inkluderer også næringscyklussen. I naturlige økosystemer, efter døden af planten, synker alle næringsstoffer som planten har taget tilbage i jorden. I kunstige agro-økosystemer må næring der er fjernet fra jorden gennem høsten blive erstattet. Økologisk landbrug og konventionel agrikultur har to essentielt forskellige tilgange til dette problem. Hvor den konventionelle tilgang betyder gødning af planter, den økologiske betyder gødning af jorden. Gødning af jord er forstået som en del af en grundig tilgang til at sørge for jordens fertilitet gennem støtte af jordens liv. Næringsrig jord fyldt med levende organismer gør det muligt at få en god høst uden at tilføje syntetisk gødning. For at have en næringsrig jord betyder det dog at sørge for et godt humus indhold af jorden og en neutral jord reaktion. De meste af voksne grøntsagsarter reducerer humus indholdet af jorden, derfor burde mindst halvdelen af den totale plantemasse produceret på en økologisk gård blive på arealet i form af afgrødsrester, den anden halvdel af massen burde bruges til fx kompost og grøngødning.

2.2.1. Næringsstoffer



Næringsstoffer sammen med vand, lys, varme og jord er fundamentale faktorer i vegetation. Forudsætninger for vækst og udvikling af planter er en harmonisk interaktion af næringsstoffer med andre faktorer.

Planter får



næringsstoffer fra jord gennem rødderne ved hjælp af komplekse fysiologiske processer. For vækst og udvikling af planter er essentielle elementer som kaldes biogenisk. Planter får dem i forskellige mængder, og alt afhængig af den mængde dividerer vi dem:

- makro elementer - er taget i store mængder
- spor elementer - er fået i spor mængder

Makro elementer er **karbon, ilt, hydrogen, nitrogen, fosfor, potassium, kalk, magnesium, sulfur, og jern**. De deltager i konstruktionen af plantekroppen og har specifikke effekter, fx karbon, ilt og hydrogen er essentielle for formationen af organisk materiale. Planter får dem fra vand og luft gennem fotosyntese.

Nitrogen promoverer formationen af proteiner. Overskud af nitrogen kan skabe intens vækst og udskyder blomstring. Nitrogen mangel ses ved gule blade, tab af sprødhed og smag.

Potassium påvirker metabolismen af kulhydrater, protein syntese, promoverer akkumulation af lager substanser i planten og forbedrer mutationen af planten.

Fosfor er essentielt for protein syntese og den generative proces - at skabe blomster, pollen og frø.

Calcium påvirker protein syntese, promoverer rod vækst, regulerer kemiske reaktioner i planten og jorden, og indirekte støtter mikrobiel aktivitet i jorden.

Sulfur er involveret i produktionen af proteiner og olie.

Magnesium er en del af chlorophyll molekulet, påvirker fotosyntese. Mangel på dette ses ved chlorosis på gamle blade.

Jern er en del af nogle enzymer og fungerer som katalysator i chlorophyll produktion. Mangel er manifesterer ved chlorosis på yngre blade.

Til makro elementer hører også sodium og chlorid.

Mikro elementer som promovorerer og fungerer som katalysator for biokemiske processer påvirker vækst og udvikling af planter, ofte i stor grad. Deres mangel ses på forskellige sygdomme.

Boron påvirker metabolismen og syntesen af plantevækstregulatorer. Manglen ses på sorte blade, forfald og reduktion af symbiose mellem bælgfrugter og rhizobia (nitrogen fixerende bakterie).

Kobber mangel stopper plantevækst, gør at planten går i forfald.

Zinc mangel skaber forfald af chlorophyll funktionen og metaboliske sygdomme, som især påvirker udviklingen af vækstregulatorer.

Molybdenum er aktivt i udviklingen af proteiner og til at fixere nitrogen. Mangel molybdenum gør at fx blomkål taber deres evne til at forme hoveder.

Manganese er involveret i produktionen af blade, frugte, og frø. Mangel på dette ses på chlorosis, vækst og formation af frugt og frø er stoppet.

Produktionen af syntetisk gødning har øget behovet for minerale ressourcer, energi og affaldshåndtering. Ydermere, denne slags gødning er ikke altid fuldt ud udnyttet af planter og deres efterladenskaber synker ind i grundvandet. Derfor beskæftiger dette dokument sig kun med økologisk gødning, og det er forventet at ejerne af familieejede gårde og fællesskabshaver fokuserer på dem.

2.2.2. Kompost

Moden og korrekt anvendt kompost introducerer ikke kun næringsstoffer men også andre biologisk aktive substanser og mikroorganismer tilbage i jorden. Biologisk aktive substanser støtter plantevækst og sundhed, har en desinficerende effekt, og støtter dermed stabiliteten af hele systemet. Komposten består af alle faser af nedbrydende organisk materiale. På grund af aktiviteten af mikroorganismer øges temperaturen og nogle skadelige faktorer er undertrykt (fx spiring af ukrudt). Det er ikke godt at bruge frisk gødning eller umoden kompost, de er ikke egnede til aktiviteten af mikroorganismer. Gødning af jorden med kompost sker hvert andet år, i kontrast til den klassiske gødning med møg. Kvantiteten af kompost er bestemt på de forskellige krav af voksne grøntsager. Vejledende kan man sige at man skal bruge omkring 300-1000kg (0.6 til 2m³). Halvdelen påføres i foråret, halvdelen i efteråret. Kun i meget særlige tilfælde gøder man i vækstsæsonen. Landmanden burde stræbe efter at bruge alt organisk affald fra området. Alt ukrudt uden udviklede frø (udover stauede arter som græs, snerler, og tidsel - disse kan tilføjes komposten ligesom ukrudt med frø efter kun 2-3 ugers gæring i tønder med vand). Komposten kan også være slået græs, blade fra træer (udover blade fra nøddetræer og kastanjer - disse kan kun tilføjes i små kvantiteter), træ smuld af frugt træer, buske, vinstokke etc. Planter inficeret med skadedyr og sygdomme skal brændes, derefter kan asken tilføjes komposten. Det anbefales at tilføje moden kompost, kylling og due ekskrementer eller urteekstrakt (naturløg, mælkebøtte, kamille, eg bark) som fremskynder modningen.

Forberedelse af kompost gøres sådan:

I kompostcontainere - hurtig metode. I denne proces skæres alle planterester op eller knuses i 2-3cm stykker. På bunden af containeren er drænlaget, omkring 20 cm tykt (strå, tørv, etc). På det lag er der skiftevis grønne og visnede rester, hvert lag kan højst være 10-15 cm højt, for at forhindre iltmangel. Hvert lag af organisk materiale skal kalkes og dækkes med et muldlag eller moden kompost. Ved nedbrydning i kompost containere kan temperaturen øges op til 70 grader. Kompost skal omrøres regelmæssigt og holdes passende fugtigt. På denne måde vil komposten være moden i løbet af 3-4 måneder. For at accelerere processen kan man bruge



forskellige biologiske accelerators (fx fornævnte naturlige ekstrakter.) Kompost containere skal have huller i begge sider for at sikre luftstrøm, en åbning for at tilføje kompost materiale, oftest i toppen, og en åbning for at samle det færdige kompost, i bunden. Moden kompost er mørkt, løst materiale. Høj temperatur i kompost containere ødelægger sikkert spiringskapaciteten af de fleste ukrudtsfrø og patogener af skadedyr.

Kompostbunker - såkaldt "doven kompost". For denne metode er det ideelt at have et skygget sted, hvor kompostmaterialet gradvist kan tilføjes. Det er ikke nødvendigt at knuse eller skære kompostmaterialet og bunken kan være omkring 1m høj. Stedet burde indhegnes med træ, mursten, eller net for at sikre fugtighed i bunken og for at tillade ilttilførsel fra alle sider. Denne proces kræver ikke intensiv planlægning, men modningsprocessen er længere og varer mindst en hel sæson. Planterester angrebet af skadedyr, kødrester, olie og køkken rester (udover grøntsagsrester), glas, plastik, og andet ikke biologisk nedbrydeligt materiale burde ikke tilføjes til kompostbunken.



2.2.3 Ormekompost

Ormekompost er organisk gødning formet i jordormes (*Eisenia foetida* og *Aeisenia Andreas*) fordøjelsessystem. Ormekompost er dermed ormenes ekskrementer, hvilket betyder, at størrelsen af partikler og volumen af kompostmateriale efter processen er betydeligt mindre. Ormekompost indeholder lignende mikroorganismer som jorden, men i en 10 til 1000 gange større mængde sammenlignet med mængden af materiale. (1.8×10^8 bakterier, 2.0×10^5 svampe). Disse organismer bidrager til genoprettelsen af biologiske midler i jorden og restorerer dermed jordens fertilitet. De hjælper med at transformere nitrogen til nitrat, hvilket er brugbart for planter og øger mængden af tilgængeligt phosphor, potassium, og magnesium. Ydermere indeholder ormekompost vækstsubstanter såsom gibberelliner, cytokinins og auxin. Påføring af ormekompost øger indholdet af vitamin C og udbytte af afgrøder.



2.2.4. Grøngødning



En anden måde at støtte biologisk aktivitet i jorden er grønngødning. Grønngødning er inkorporationen af grønne planter, specifikt groet til dette formål, i jorden. På samme tid er det den letteste og billigste måde tilføje organisk materiale til jorden. Princippet er, at ud af hele jordarealet, så burde 10% efterlades for grønngødning. Om vinteren burde dette tal stige til

mindst 50%. Dette betyder at der efter høsten af hovedafgrøderne følger planter passende for grønngødning.

Grønngødning har flere vigtige funktioner:

- beriger jorden med organisk materiale
- forøger nitrogen indholdet af jorden
- forbedrer den fysiske velvære af jorden
- reducerer forekomst af nogle sygdomme, skadedyr, og ukrudt
- virker mod erosion
- reducerer udvaskning af jordens næringsstoffer
- gør også næringsstoffer fra mindre opløselige lag i jorden tilgængelige

Table 2 - Grønngødning i en fire års rotationsplan

	1. år	2. år	3. år	4. år
Roe Nr.1	Kål	Rodfrugter	Frugt grøntsager	Bælgfrugter
Roe Nr.2	Rodfrugter	Frugt grøntsager	Bælgfrugter	Kål
Roe Nr.3	Frugt grøntsager	Bælgfrugter	Kål	Rodfrugter
Roe Nr.4	Bælgfrugter	Kål	Rodfrugter	Frugt grøntsager
LEGEND		gødet	ikke gødet	grønngødning

Grønngødning kan realiseres som kombination af hovedafgrøder og dække afgrøder. Dække afgrøder er plantede mellem rækker af hovedafgrøder, for at kontrollere ukrudt og forhindre udtørring af jorden, efter hovedafgrøderne er høstet. Ved slutningen af sæsonen er den grønne gødning mejet og over vinteren halvvejs nedbrudt. Det foretrukne dække er planter af Fabaceae familien, enten groet som ren kultur eller i kombination med græs. Når man vælger passende planter til grønngødning, tager man agro klimatiske forhold af området i overvejelse og hovedårsagen for grønngødning (løsning af jord, berigelse af jord af atmosfærisk nitrogen, maksimum biomasse produktion, kontrol af ukrudt, og specifikke krav for bestemte planter). Se tabel 3.

Tabel 3 - Eksempler af planter der passer til grøngødning (Pižl,1992)

Plante	Passende forudsætninger for vækst	Såning g/100 m ²	Org. masse kg/10 0m ²	Asset N g/100m ²
Rødkløver	Vådt klima, medium og tung jord, taknemmelig for kalcium	180-220	100-150	750-1130
Hvid kløver	Alle jordtyper er passende	70-100	80-140	58-101
Blodrød kløver	Varmere klima, lys og overfladisk jord, taknemmelig for kalcium	250-300	80-130	680-1110
Alsike kløver	Vådt klima, medium og tung jord, kan holde til leret jord også	100-120	80-130	510-830
Anthyllis vulneraria	Holder til dårligere, stenede og gruset jord på bakker, taknemmelig for kalcium	200-250	80-130	470-890
Almindelig tretorn	Let og også tungere jordtyper, taknemmelig for kalcium	160-220	80-120	700-1040
Hvid lupin	Medium vådt klima, leret til sandet jord, tåler kalcium	1800-2800	100-200	560-1120
Gul lupin	Medium vådt klima, lys og sandet jord, tåler ikke kalcium	1800-2200	100-200	520-1040
Blå lupin	Dårlig sandet eller sand-leret jord, kan ikke tåle kalcium	1800-2300	90-180	490-970
Vikke	Passende til alle jordtyper udover meget tør jord, taknemmelig for kalcium	1400-1700	130-210	810-1300
Ærter	Kræver en rig lere eller sand-leret jord, taknemmelig for kalcium	1700-2600	160-220	830-1140

2.2.5. Test til modul 4**1. Hvilken effekt har gødning på planter?**

- Planter reagerer ikke på gødning
- Gødning beriger jorden med næringsstoffer til planterne gennem vegetationsperioden, afkast er øget
- Gødning svækker planter, formation af frø stoppes

2. Hvad kendetegner en god kompost?

- Mørk farve, lugter
- Mørk farve, løs, lugter af tørv
- Grøn farve, løs, lugter

3. Hvad skal ikke med i en kompost?

- Grøntsagsrester, olie, rester af knogler af kød
- Blade af træer, grene, moden kompost

- c) Rester af kød, knogler af dyr, olie, køkken rester, ikke biologisk nedbrydende skrald, planterester angrebet af skadedyr

4. Hvad betyder ordet "ormekompost"?

- a) Økologisk gødning i fordøjelsessystemet af regnorme
- b) Kompost som man mener er korrekt lavet
- c) Kompost, købt i en butik med organisk materiale

5. Hvad er grøngødning?

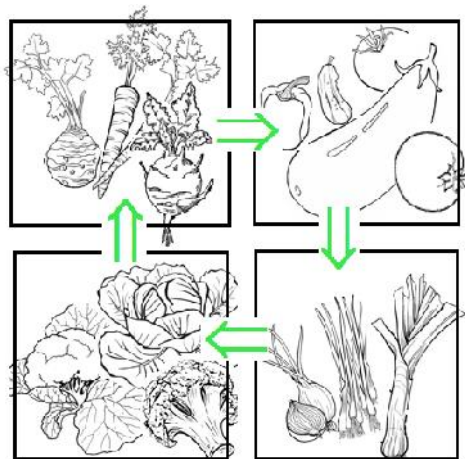
- a) Økologisk gødning
- b) Såning af planter, der derefter bruges til at gøde og derved kommer tilbage i jorden
- c) Gødning med grønne alger

3. Uge III

3.1. Modul 5 – forberedelse af produktionsplan

3.1.1. Produktionsplan

Grundlaget for økologisk og biologisk balance er en god produktionsplan der sørger for at jorden er frodig og vitaliteten af kultiverede planter. Når en produktionsplan sammensættes imiteres det naturlige økosystem som er karakteriseret af stor diversitet i arter, i naturen vokser aldrig kun én slags planter. Princippet er at jo flere forskellige slags planter der er i et område, jo mindre skadet af skadedyr og sygdomme er de. De samme kan bruges for økologisk landbrug - jo flere arter der er på en gård, jo mere stabilt er hele systemet i forhold til bæredygtighed og udbytte.



I forhold til det praktiske ved dette princip må vi huske at jo flere kultiverede arter i et område, jo mere organisation og tekniske hjælpemidler kræver det. Dette har så en negativ effekt ser man på den økonomiske side af tingene. Vi må derfor se vores produktionsplan som et kompromis baseret på optimering af miljøet og de økonomiske begrænsninger. Hvis vi skal kunne klare mængden af ofte modstridende krav ansvarligt, må vi have en planlagt produktionsplan på et bestemt stykke jord et godt stykke tid, helst i vintermånederne. Vi prøver at optimalt forene miljømæssige og økonomiske krav so de er teknisk mulige. Vi prøver at følge en konsistent plan og at gennem sæsonen dokumentere alle ændringer vi har lavet for at planlægge en god næste sæson.

Først og fremmest dividerer vi arealet for at plante grøntsager i bede eller rækker. Det er vigtigt at huske at individuelle bede burde rotere gradvist mellem bælgfrugter, blad, rod, og frugt grøntsager. Slægtskab i den botaniske familie bestemmer behovet for at rotere afgrøder så at planter af den samme botaniske familie ikke vokser det samme sted for mindst fire år for at undgå at jorden bliver træt. Hver art af plante ekskluderer i jordprodukterne af sin metabolisme, derfor kan samme art af planter i næste år ikke vokse lige så meget. Det gælder også for substanser der formes ved nedbrydning af planterne der er tilbage efter høsten. Hyppig kultivering af planter af samme familie, år efter år, er den årsag der oftest leder til art-specifikke sygdomme og skadedyr. Disse sygdomme kan oftest ikke stoppes, ikke engang med aggressive, og i bæredygtigt landbrug uacceptable, metoder i form af agrokemikalier. Den bedste måde at undgå sådanne sygdomme er passende lange mellemrummene mellem kultivering af planter der hører til samme botaniske familie. Klassificering af planter baseret på deres botaniske familie er vist i kapitel 4.2.6.

3.1.2. Behov for næringsstoffer

Når der sammensættes en produktionsplan må man ikke kun tænke på slægtskab mellem grøntsager men også deres bestemte behov for næringsstoffer. Klassificering af planter baseret på deres behov for næringsstoffer er vist i Tabel 4.

















Tabel 4 - Behov for næringsstoffer

Høj	Medium	Lav
Agurk	Gulerod	Bønne
Melon	Persille	Ært
Rød peberfrugt	Pastinak	Røde radiser
Tomater	Rødbede	Majroje
Aubergine	Kålrabi	Karse
Kål	Pekin kål	
Savoy kål	Hvide radiser	
Kale	Løg	
Rosenkål	Hvidløg	
Blomkål	Salat	
Broccoli	Chicory salat	
Selleri	Spinat	
Porre	Kartoffel	

Færdiggjorte produktionsplaner burde være baseret på en mindst fireårig rotationsplan, i det mindste indtil vi ikke længere kan samle vores egen produktionsplan baseret på praktiske observationer og fundne resultater. På individuelle frøbede roterer vi på en fire års cyklus grøntsager efter Tabel 5. Gødning gøres hvert andet år, med gødning kun fra egen produktion eller købt fra producenter som er inkluderet i listen givet af UKSUP.

For eksempel, når man organiserer bede er det vigtigt at tildele en del af området til ukultiveret jord. Jeg mener ikke at man skal skabe områder af forsømte dele af jorden. Men det er en vigtig del når det kommer til miljøets infrastruktur. At lade en del af jorden være uden at kultivere eksistere uden indblanden af såkaldte "gavnlig organismer". Dette giver en "synergetisk effekt" der giver effektiv beskyttelse til voksede planter og også beskytter jorden mod vand og vind erosion. På samme tid vil biodiversiteten fremmes med minimal kost. Det skal nævnes at ensidet klassifikation af organismer som "gavnlig" og "skadelig" er forkerte. Hver organisme har sin plads i økosystemet og påvirker dets miljø og de levende organismer i det, på samme måde som miljøet og de levende organismer påvirker det.

Tabel 5 – Fire års rotation plan

	1. år	2. år	3. år	4. år
Roe Nr.1	Kål 	Rod grøntsager 	Frugt grøntsager 	Bælgfrugter 
	Rod grøntsager 	Frugt grøntsager 	Bælgfrugter 	Kål 
Roe Nr.3	Frugt grøntsager 	Bælgfrugter 	Kål 	Rod grøntsager 
	Bælgfrugter 	Kål 	Rod grøntsager 	Fruit vegetables 

3.1.3. Rotationsplan

For at holde et godt niveau af jord er det nødvendigt at rotere i afgrøder - rotation af grøntsagsarter i en række gennem en vækstsæson og på samme frøbed. Dette muliggør at få 2-3 afgrøder i en vækstsæson, mens man bibeholder et maksimum af mulig jord overflade under plantedække.

Vi adskiller mellem:

Mellemafgrøder - afgrøder med en kort vegetationsperiode på max 3 måneder, ved tidlig kultivering kan vi høste dem i slut maj eller i den første halvdel af juni. Til denne gruppe tilhører fx spinat, salat, radiser, tidlig kål, etc.

Hoved afgrøder - er på arealet længst tid, vi vokser dem efter mellemafgrøder eller før resten af afgrøderne.

Efterfølgende afgrøder - har en kort vækstperiode og samarbejder godt med frost og koldt efterårsvejr. De vokser efter hovedafgrøderne. Til denne gruppe tilhører fx kinesisk kål, spinat, salat, julesalat, grønkål, etc.

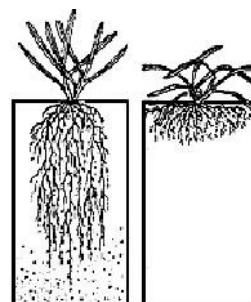
Samdyrkede grøntsager er faktisk mellemafgrøder, og derfor grøntsager med en kort vækstperiode. Det er ikke muligt at gro dem samtidigt med hovedafgrøderne. Efter høst af de samdyrkede grøntsager, spreder hovedafgrøderne i deres positioner. For eksempel, tomat med kålrabi, radiser med gulerødder, selleri med salat, etc. For at forstå rotation, er det vigtigt

at forstå det i forhold til de forskellige botaniske familier. Grøntsager fra samme familie burde ikke sås eller plantes efter hinanden, for at beskytte jord for skadedyr og ødelæggelse.

Udover disse grund aspekter er der også andre faktorer man burde have i mente:

Planternes rødder

Rotationsplanen burde kombinere dybe rødder med knap så dybe. Dette gør at alle næringsstoffer af jorden kan udnyttes. Gennem vækstsæsonen burde der først plantes knapt så dybe rødder, og derefter planter med dybe rødder, for at få bedre næringsstoffer, som selvfølgelig kan falde dybere i jorden gennem sæsonen på grund af regn. Planter med korte rødder er for eksempel salat, ærter, grønkål eller spinat.



Vand og planter

Planter med lavt behov for vand burde kombineres med planter med højt behov for vand, for at regulere udvaskningen af næringsstoffer, tilsaltning og destruktion af jordstruktur.

Størrelse af hvad der er over jorden

Afgrøder der er meget over jorden burde kobineres med afgrøder der kun er lidt over jorden, for at regulere tilvæksten af ukrudt og sørge for lys på hele området.

Rotation af afgrøder er en måde at høste to eller tre gange på en vækstsæson fra samme område, se tabel 6. At lære hvordan man kan kombinere forskellige grøntsager ved at forberede en rotationsplan er svært, men gradvist kan hver landmand have sin egen testede kombination af afgrøder, der ikke bare passer til jord og klima behov, men also til markedet.

Tabel 6 – Eksempel på rotationsplan

Rotationsplan	Grøntsag	Plantning
Mellemafgrøder	Radiser	Slut marts
Hovedafgrøder	Blomkål	Slut maj
Efterfølgende afgrøder	Spinat	Slut september
Mellemafgrøder	Spinat	Halvvejs gennem marts
Hovedafgrøder	Bønner	Start maj
Efterfølgende afgrøder	Grønkål	Slutning august
Mellemafgrøder	Salat	Slut marts
Hovedafgrøder	Agurk	Slut maj
Efterfølgende afgrøder	Spinat	Slut september
Mellemafgrøder	Pore	Vinter
Mellemafgrøder	Salat	Slut april
Hovedafgrøder	Blomkål	Start juni
Hovedafgrøder	Gulerød	Start marts
Hovedafgrøder	Savoy kål	Start juli
Hovedafgrøder	Tidlige kartofler	Halvvejs gennem april
Hovedafgrøder	Kål	Start juli
Hovedafgrøder	Blomkål	Halvvejs gennem april
Efterfølgende afgrøder	Salat	Slut juli
Efterfølgende afgrøder	Peking kål	Halvvejs gennem august

3.1.4. Blandede afgrøder

Samtidig kultivering af forskellige slags planter (grøntsager, blomster, etc) i samme bed, side ved side. Blandede afgrøder repræsenterer i økologisk landbrug et kvalitetsmærke af landmanden og har mange biologiske og miljømæssige fordele, men er meget krævende af manuelt arbejde. Normalt er:

Blandede rækker

Afgrøder i blandede rækker er mindre arbejdsintensive og kan delvist mekaniseres. Individuelle typer af kultiverede planter er dyrket i rækker som hovedafgrøde med fangstafgrøde (grøntsag med en kort vokseperiode såsom salater, radiser, grønkål) eller fangstafgrøde er blandet med efterfølgende afgrøder.



Mange afgrøder

Mangfoldige samfund af planter vokser i et område hvor værktøj ikke kan bruges og mellemrum efter høstede afgrøder er fyldt ved at sprede til nabo planter eller er manuelt plantede ved nye frø. De mest kendte og mest sofistikerede metoder af flere afgrøder er metoden der planter efter kompatibilitet af planter, en metode fundet af den velkendte tyske økologiske landmand Gertrude Franck. Denne metode er god til små gårde eller fællesskabshaver.

3.1.5. Principperne for mange afgrøder





Nogle planter påvirker væksten af kommende eller naboplanter, enten i en positiv eller negativ forstand. Denne interaktion af planter eller så kaldet "allelopathy" er undersøgt af den tyske botanist Hans Molisch. Baseret på denne viden har vi kombineret forskellige slags grøntsager for at

respektere deres gensidige indflydelse. Den fundamentale natur af brugen af allelopathy er at hovedafgrøderne altid er plantede med en hjælpende planteart. Der eksisterer mange forslag for grøntsagsplantning i blandede fællesskaber, nogle gange med modadstridende data, hvilket er påvirket af lokalt agro-klima eller teknologiske vilkår. For mere information og for at undgå fejl, se tabel 7 for gensidig tolerance ved de hyppigst plantede grøntsager.

Tabel 7 - Gensidig tolerance mellem grøntsager

	Bønner	Ærter	Jordbær	Agurk	Gulerød	Kartoffel	Hvidløg	Kål	Salat	Persille	Rødbede	Selleri	Spinat	Løg	Radiser	Chikorie	Peberrod
Bønner		Meget dårlig tolerance				Meget dårlig tolerance	Meget god tolerance							Meget dårlig tolerance			
Ærter	Meget dårlig tolerance			Meget god tolerance		Meget dårlig tolerance					Meget god tolerance		Meget dårlig tolerance				
Jordbær						Meget god tolerance											
Agurk		Meget god tolerance															
Gulerød									Meget god tolerance	Meget god tolerance				Meget god tolerance		Meget god tolerance	
Kartoffel							Meget god tolerance							Meget dårlig tolerance			
Hvidløg	Meget dårlig tolerance	Meget dårlig tolerance	Meget god tolerance														
Kål	Meget god tolerance				Meget god tolerance								Meget dårlig tolerance	Meget dårlig tolerance			
Salat									Meget dårlig tolerance						Meget god tolerance	Meget god tolerance	
Persille					Meget god tolerance				Meget dårlig tolerance				Meget god tolerance				
Rødbede					Meget god tolerance								Meget dårlig tolerance				
Selleri		Meget god tolerance															
Spinat																	Meget god tolerance
Tomat		Meget dårlig tolerance					Meget dårlig tolerance		Meget god tolerance	Meget dårlig tolerance				Meget god tolerance			
Løg	Meget dårlig tolerance				Meget god tolerance	Meget dårlig tolerance	Meget dårlig tolerance						Meget god tolerance				
Radiser									Meget god tolerance								
Chikorie					Meget god tolerance				Meget god tolerance								
Bønner					Meget god tolerance							Meget god tolerance					

 Meget god tolerance

 Meget dårlig tolerance

Data af Voit-Guggenberger: Der biologische Landbau, Verlag ORAC Wien, 1979

3.1.6. Test til modul 5

1. **Hvilke grøntsager roterer med rotationsplanen?**
 - a) Kål, rod, pære, frugt grøntsager og bælgfrugter.
 - b) Kål, bælgfrugter, tomater, ukrudt.
 - c) Persille, rødbede, spinat, radiser.
2. **Hvad er fire års rotationsplanen kaldt efter?**
 - a) En type kultiveringsmaskine.
 - b) Efter et frøbed med fire sider
 - c) Grunden til samme afgrøder ikke vokser på samme frøbed efter fire år.
3. **Hvilke karakteristika af planter i tilføjelse til deres inklusion i familien burde man respektere?**
 - a) Farve på blade, blomster, frugt.
 - b) Rod-dybde, fugtighedskrav, hvor meget er over jorden.
 - c) Rod-dybde, størrelse af frugt.
4. **Hvordan er afgrøder divideret ifølge rotationsplanen?**
 - a) Under afgrøder, hoved afgrøder, over afgrøder .
 - b) Mellemafgrøder, hoved afgrøder, efterfølgende afgrøder, interafgrødder.
 - c) Store afgrøder, små afgrøder, ukrudt.
5. **Hvordan kan væksten af grøntsager i blandede fællesskaber karakteriseres?**
 - a) At plante forskellige planter samtidigt (grøntsager, urter, blomster...)
 - b) At dyrke forskellige grøntsager fra en forberedt frø-mix.
 - c) At dyrke grøntsager foran fællesskabscenteret.

3.2. Modul 6 – Frø, kimplanterne, særlige krav for grøntsager

3.2.1. Såning af grøntsager i økologisk landbrug

Størstedelen af grøntsager med få undtagelser er groet ved at så særligt forberedte frø. Udvalg og kvalitet af ledige frø fra økologiske gårde er stadig meget begrænsede, hvilket leder til høje priser. Af disse årsager er det i økologisk landbrug "ad interim" (midlertidigt) tolereret at også bruge frø der kommer fra nogle akkrediterede konventionelle gårde. Brugte frø kan ikke behandles kemisk mod sygdomme og kimplanter, denne tilstand er absolut. Købte frø skal følge kvalitetsstandarder af UKSUP, en proces der varer gennem hele perioden af kultivering og behandling af frø. Frøer købt til brug i økologisk landbrug skal have et certifikat af oprindelse og en garanti for autenticitet. Frø kvalitet er bestemt ved spiring, energi af spiring, renhed og vægt af 1000 frø (HTS).

Spiring gennemgås ved eksamination af en officiel prøve efter et metodeset af UKSUP og udtrykkes i procent. Grundlæggende betyder dette spiring af den gennemsnitlige frø prøve under optimale forhold.

Energi af spiring er evnen af frøene til at spire over tid. Denne evne ses på sammen med spiringstesten. Energi af spiring er balanceret hvis der i den målte tid i to dage efter hinanden er spiret mindst 75% af frøene.

Vægt af 1000 frø er udtrykket i gram og bestemmer den regulerede kvantitet af frø.

Udblødning af frø betyder at frø er fugtiggjort gentagne gange med vand, så de hæver. Efterfølgende kan de plantes i fugtig jord. I tilfælde af tørt vejr skal de vandes efter de plantes,

ellers tørrer de op og spirer ikke. Almindeligvis er disse behandlede frø fra gulerødder, persille, ærter, agurk, etc.

Spiring af frø er sådan set en langvarig befugtning af frøene ved optimal temperatur og nok luft. Frø spirer enten i fugtig savsmuld eller viklet i en fugtig klud opbevaret i en plastikpose eller taske. Spiring slutter når omkring 1/3 af frøene er spiret. Når færdiggjort er færdige spirer allerede for høje, og plantning kunne skabe skade. Spirede frø burde sås i fugtig jord, ellers tørrer de ud og stopper med at spire.



3.2.2. Direkte såning

Direkte såning bruges til at plante rodfrugter, løg, radiser, rødbeder, ærter, bønner, spinat, planter brugt af grøngødning, urter og blomster som bruges i fytooterapi. Længden af plantning bestemmes af de forskellige arter, og kommer an på temperatur og længden af vækstsæsonen. Derfor skelner vi mellem forår, sommer, og efterårssåning.

Forår såning sker så tidligt som muligt i foråret, når jordens overflade er tør nok og feltarbejde er muligt. I vores område er dette mest i anden halvdel af marts. Fordelen ved at så om foråret er at frøene i jorden har nok fugt, jord bygger sig ikke op i kompakte lag og planter gror godt. Tidlig såning om foråret er en forudsætning for succesrig kultivering af sene variationer af gulerød, persille, ærter, spinat. Senere i foråret kan man så radiser, bønner, græskar, zucchinian patizon.

Sommer såning bruges til at gro grøntsager med en kortere vækstperiode, såkaldte mellemafgrøder (tidlige variationer af kål, rødbeder, kinesisk kål, sød fennikel). For en god sommer såning kræves god forberedelse af jorden og vanding. Om sommeren sås der afgrøder til grøngødning.

Efterårs såning gøres ved at så grøntsagsarter der kan modstå overvintring (spinat, salat, gulerod, persille, løg, etc). Fordelen af at så om efteråret er at frø kan bruge vinter fugt og planter vokser godt. Ulempen er at risikoen af at fryse frø om vinteren og højere forbrug af



frø ved 20-30%. Mest normalt er det at støbe bredt, og at så i reder.

Ved **bred støbning** fordeles frø lige over den forberedte mark og kommende planter overlapper ikke i nogen retning. Denne form for såning bruges mest til planter til grøngødning.

Ved **række såning** overlapper kommende planter i mindst en retning. Frø sås i små områder ved hånd, og på større områder ved en hånd såer. I rækker sås der gulerødder, persille, pastinak, ærter, bønner, løg, radiser, roer, sorte radiser. Når der gros grøntsager i rækker, skal



afstanden mellem rækkerne altid være lige. Afstanden mellem rækker og planter tilpasses alt efter art og varierer alt efter hvilken teknologi der bruges og hvad planterne har af krav.

Den anbefalede **så afstand** kan findes på hver pakke af frø af grøntsager, eller i bøger. Dette er en vigtig detalje som kan betydeligt påvirke det overordnede udbytte per areal og grøntsagernes helbred. Baseret på denne data tælles planter i et område, og frø

konsumering kalkuleres.

Ved at **så i en bunke** overlapper planter i alle retninger og på et sted er der flere frø. På denne måde sås bønner, græskar, zucchini og patizon.

Antallet af frø brugt for at så et areal udtrykkes i kilogram per hektar, gram per kvadratmeter, og lignende. Alt efter hvilken type grøntsag, kvaliteten af frø, kultiveringsmetode og grund, og hvornår der sås. Kvantiteten af frø for direkte såning på en mark udregnes sådan:

Kvantitet af frø i kg. /ha = (HTS x N x 100) / Lk x K

HTS = vægt af 1000 frø

N = påkrævet antal planter ved kollektionstid (i mio/ha)

Lk = laboratorie spiring%

K = felt koefficient; 0.4 – dårligt område, lav kvalitet af jord forberedelse, såning om efteråret; 0.7 – tidlig såning, bedste områder, god kvalitet af jord forberedelse.



Teknikken ved direkte såning er måden frø inkorporeres i den forberedte jord. Små områder sås ved en håndsåer. På grund af høje priser af grøntsags frø (særligt F1 hybrid variationer) bruges der i grøntsagsproduktion en præcisionssåer. På kvaliteten af såning har dybden, hurtigheden, og såeren en stor påvirkning og det skal ske ved også at overholde andre vigtige instruktioner givet af fabrikanten. Det er meget nødvendigt at organisere en præcis sekvens af operationer og for at forberede jorden tidligt, samt maskinen og frøene. Ved såning checker vi arbejdets kvalitet - dybde og densitet af frøene i furen og mellemrummene mellem rækkerne. Efter såning ruller vi hele området for at fortsætte jordkapillaritet og promovere kapillaritets aktion af vand for at så frø. Når vi sår gennemblødte eller før-spirede frø er det vigtigt at vande hele området.

3.2.3. Præ-kultivering af kimplanter i økologisk landbrug

De fleste grøntsager skal gros fra præ-kultiverede kimplanter. Termofile typer af grøntsager såsom tomater, peberfrugt, aubergine, melon, agurk har brug for det, fordi direkte såning i vores klima ville gøre det svært at dyrke dem til høst. Grøntsagsarter med lange vækstsæsoner og en meget langsom udvikling i begyndelsen har brug for det, for at forkorte kultiveringsperioden på marken og skabe en tidligere høst (selleri, porre). Præ-kultivering af

kimplanter er også en fordel for at reducere risiko af ødelæggelse af kimplanter af skadedyr, øge deres konkurrencedygtighed mod ukrudt og bedre udnyttelse af jordarealet indenfor afgrødernes rotation. Præ kultivering af kimplanter kan fremskynde høsten ved 2-3 uger og dermed sparer man en del penge på køb af frø. På den anden side har man behov for et konstrueret rum (drivhus, plastik drivhus, arnested), og dertil kommer materialekost, det tekniske, og daglig pleje.

3.2.4. Forskellige slags præ-kultiverede kimplanter

Præ-kultivering af kimplanter uden separering: i forberedte bede indenfor eller udenfor sås grøntsagsfrø enten i rækker eller i en form for bred støbning. Efter planterne er kommet op, lader vi dem være på bedene indtil de har 3-5 ægte blade og så planter vi dem på en permanent post udenfor. Fordelen ved denne metode er at den er billig og relativ simpel. Ulempen er at væksten af præ-kultiverede kimplanter ikke er lige, så derfor skal de sorteres før de plantes, og dette kan reducere lageret med 50%. En anden kæmpe ulempe ved denne metode er stærkt chok på grund af ødelæggelse af rødderne ved separering, langvarig rode efter at være plantet på den permanente post udenfor og de associerede risici af ødelæggelse for en svækket plante såsom skadedyr og sygdom.

Præ-kultivering af separerede kimplanter: planter efter formeringen af kimblade er igen plantet med større afstand, de får mere plads for at udvikle rødder og overjordiske dele og kan udvikle sig ordentligt. På denne måde kultiverer vi stærke og sunde planter. En anden fordel er at vi til den næste kultivering kan vælge de stærkeste planter. Planter har en bedre rodklump fordi hovedroden ved udprikning forkortes, og dermed opfordres skabelsen af mere latente rødder. Hvad ulempen med separation angår, så kræver denne metode meget mere arbejde og hænger sammen med meget højere kost. Dog er fordelene mange og separation af præ-kultiverede kimplanter ses som en vigtig del af kultiveringsmetoderne. Separerede kimplanter kan placeres i kasser, bede, i pakker, rod potter, etc.

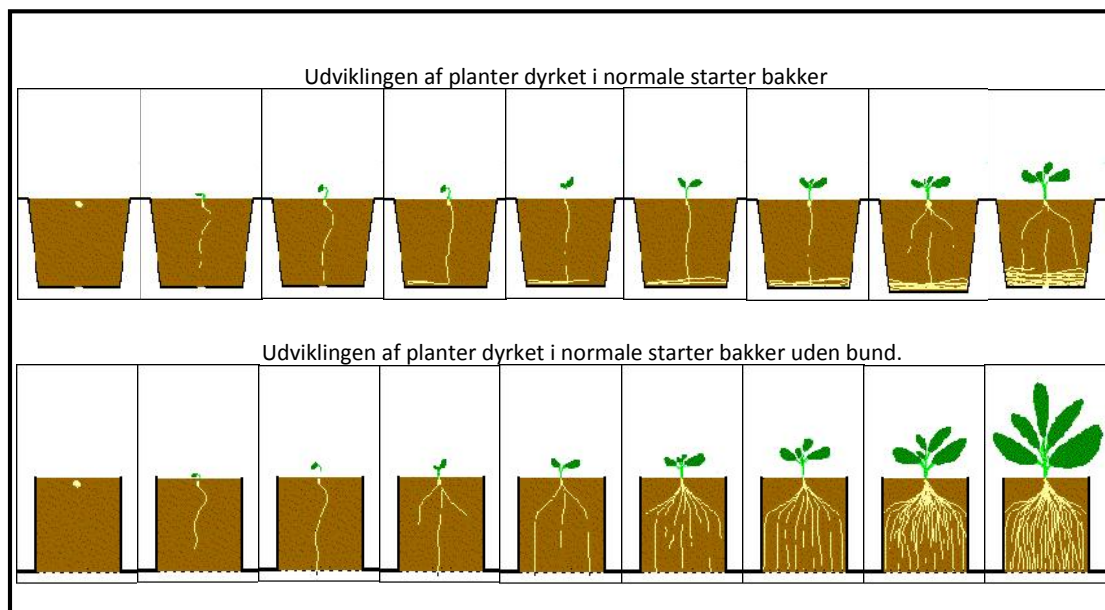
Præ-kultivering af kimplanter i jord blokke: frø eller planter med formede kimblade er sået direkte ind i en maskine formet jord blok. Planter roder godt i blokke og bygger en kompakt rodklump. Ved at plante dem på en permanent post udenfor, ødelægges rodklumpen minimalt, planten roder hurtigt og har det godt. Ulempen ved denne metode er at vi skal have et teknisk redskab for kompression af blokke, og for at stå ved opskriften ved at blande substratet. Blokken skal være svær at spilde, men også have nok tilgang til luft, vand, og rødder.

Præ-kultivering af kimplanter i frø starter bakker: gør det muligt at bibeholde fordelene af præ-kultivering i jordblokke uden kompliceret maskineri og med lavere mængder af substrat. Ved denne metode er omkostningen kun det ene køb af frø starter bakker.

Tørsv og cellulose frø starter bakker: er produceret af tørsv i forskellige former og størrelser. Planter roder godt i dem, og efter at være plantet udenfor nedbrydes de i jorden. Ulempen er den høje pris.

Plastik frø starter bakker: er af forskellige former, størrelser, design, og kan genbruges. Systemet af celler er fyldt med substrat i hvilket man sår frø eller unge planter. Skabte rodklumpe er sammenhængende, hvis de håndteres forsigtigt er skade ved re-plantning minimal og planten kan uforstyrret fortsætte sin vækst.

Plastic frø starter bakker uden bund: er den seneste måde at håndtere præ-kultiverede kimplanter. Før man fylder ligger vi frø starter bakken på nettet med åbninger, fylder det med substrat og sår langsomt frø.



Når man bruger billigere grøntsagsvarianter, så vi i en celle two frø og efter spiring fjerner vi den svageste kimplante. Vi placerer frø starter bakker på bordet så bunden er mindst 10 cm over bordet, for at sikre god luftcirkulation under bakken. Når rødder vokser gennem substrat og nettet, vil jorden udtørre rodens spids, hvilket skaber formation a new tværgående rødder. Nødvendigheden af at separere kimplanter er ekskluderet og skabelsen af et rigt rodsystem af unge planter er sikret. Når man sammenligner kvaliteten af kimplanter vokset i bakker med og uden bund, er der i andet tilfælde et rigere rodsystem af planten som er flere gange højere, og rødderne spreder sig i hele cellens volumen.

3.2.5. Pasning af kimplanter

Alle miljømæssige faktorer (lys, varme, vand, luft, næring) skal holdes ved et optimalt niveau, for at sikre uforstyrret vækst af kimplanter.

Optimale lys forhold: i tidligt forår skal kimplanterne placeres så tæt på græsset eller folien som muligt, eftersom lysets intensitet mindskes ved kvadraten af tætheden af glasset. Glassets overflade skal holdes ren, fordi det lysets intensitet på dette tidspunkt og med snavset glas kan mindskes endnu mere. I senere perioder fra midt-april er det nødvendigt at beskytte kimplanter mod for meget sol ved middagstid.

Temperatur er kontrolleret ved ekstra varme og ventilation. En smule temperatursvingninger gennem dagen og om natten er godt for kimplanter, men store forskelle er knap så gode. På skyede dage er det nødvendigt at reducere temperaturen for at forhindre for meget udtrækning af kimplanterne.

Ventilation sørger for udveksling af luft i drivhuset og regulerer også temperaturen, alt efter dagslysets intensitet. Ventilationsraten vælges alt efter vejret, grøntsager, og kimplanternes alder.

Ved at **vande** kimplanterne regelmæssigt og nok, sørger vi for deres uforstyrrede vækst. På samme tid justerer vi luftens fugtighed i drivhuset.

Vandet skal være samme temperatur som den luft planterne er i. For meget vanding øger risikoen for at knække kimplanterne og udvaske næringsstoffer.

Gødning af kimplanter kan kun gøres med tilladte gødemidler, det er bedst at bruge et gøde middel sammen med vanding. Behandlingen af kimplanter kulminerer i "hærdelse", som sådan set er intensiv ventilation. Få dage før planlagt plantning lader vi kimplanterne fuldkommen udækkede, først gennem dagen, senere også om natten for at vænne dem til at være udenfor, så de ikke får chok når de plantes på marken.

Plantning af grøntsager i økologisk landbrug

Efter plantning på en permanent post kan forholdene for planter ændres betydeligt, i forhold til dem i præ-kultivering. Vejret er koldere, jorden mindre frugtbar, vinden tørrer og køler luften og jordens overflade. For at sikre at vækst og helbred af plantede grøntsager påvirkes så lidt som muligt, skal vi forberede jorden ordentligt og planter og plantningen skal udføres ved den bedste tid.

Forberedelse før plantning inkluderer hærdning, gødning, og vanding af kimplanter og præcis forberedelse af jorden. Vi vælger sunde, godt udviklede planter som roder let, vokser hurtigt, og giver en god kvalitets høst.

Tiden for plantning vælges baseret på vejret og de forskellige grøntsager. Tidlige typer af salat og kål er plantet ved slutningen af marts eller starten af april. De skal være godt hærdede for at kunne tåle let nattefrost uden skade. Medium og sene grøntsager plantes fra midt-marts. Termofile grøntsager (agurk, tomat, peberfrugt, selleri, melon, etc) plantes efter maj¹⁵. Efterfølgende grøntsager er faktisk tidlige arter (fx er blomkål der dyrkes for at høstes i efteråret, plantet i juni)

Metoderne af plantning er det samme som at så - i rækker, dobbelt rækker, og bunker. Dobbelttrækkeplantning er den mest passende vej. Efter hver anden række af plantede kimplanter er der altid en vid stribe der gør det muligt at komme til planterne, som bruges til at passe på dem og samle dem.

Plante mønstre betyder antallet af planter i et givent område. Vi kender til trekantet, firkantet, og rektangel gitre. Trekantede gitre giver os den bedste udnyttelse af arealet. Princippet er, at i nabo rækken til en række af allerede plantede grøntsager, plantes der kimplanter mellem to kimplanter.

Teknikken af plantning kommer an på metoden af præ-kultivering af kimplanter og størrelsen af det plantede område. Kimplanter er plantet på små områder med en stok, på store områder med frøplanter. Kimplanter fra frø starter bakker eller jordblokke er plantet på små områder med en planteskovl og på store områder med særlige planter for kimplanter med rodklumper. For at muliggøre manuel plantning kan man kan plante i firkanter eller plante i furer.

Plantning i firkanter: areal er delt i rækker og krydsende rækker, i hvert kryds laves et hul med hakke eller skovl og en kimplante er plantet.

Plantning i fure: lang den lange side af området laves en fure og samtidig forberedes planter. En gruppe af arbejdere placerer kimplanter i position i ønskede afstande, og en anden gruppe dækker dem med jord.

Ved alle fornævnte metoder er det vigtigste den rigtige dybde, som varierer alt efter grøntsagen. Kimplanter er oftest plantet dybere eftersom de er præ-kultiverede. Dybere plantning kræves af tomater, kål (fx kålrabi), porrer, agurk, melon, græskar, etc. Disse grøntsager har evnen til at forme rødder på deres stænger og dermed forme et rigt rodsystem. Overfladisk plantning kræves af selleri, grønkål, salat, og løg, som efter en tættere plantning kan skabe forvrængning og spiselige dele i dårlig kvalitet.

3.2.6. Hovedtrækkene af forskellige slags grøntsager

Tabel 6 – Inklusion af grøntsager af individuelle familier

Familie	Art
Apiaceae	Gulerod, persille, pastinak, selleri, sød fennikel, anis, dild, koriander, spidskommen
Asteraceae	Salater, chikorie, peberfrugt, artiskok
Brassicaceae	Kål, rødkål, grønkål, savoy kål, blomkål, rosenkål, broccoli, hvid kålrabi, blå kålrabi, peking kål, kinesisk kål, rund radise, lang radise, sommer radise, vinter radise, brøndkarse, peberrod.
Cucurbitaceae	Agurk, asier, meloner, vandmeloner, græskar, squash, patizon
Fabaceae	Bønner, løbbebønner, soya bønner, ærter, rynkede ærter, sukkerærter, linser
Chenopodiaceae	Spinat, rødbede, chard, mangelbete
Aliaceae	Løg, skalotteløg, hvilød, porre, purløg, asparges
Poaceae	Majs
Solanaceae	Tomat, peberfrugt, aubergine, kartoffel

Gulerodsfamilien (Apiaceae)



Grøntsager: Gulerod, persille, pastinak, selleri, sød fennikel, dild, koriander, spidskommen

Specifikke træk

De mest kultiverede grøntsager af denne familie er biennale (to-års livscyklus), dyrket af såning. På grund af den langsomme udvikling i begyndelsen, er de truede af ukrudtsvækst. Ved alle arter af denne familie kan den

også blomstre for tidligt som reaktion på lave temperaturer eller vækstdepressioner. Sød fennikel vokser ikke spiselige dele på grund af for meget sollys.



Asterales (Asteraceae)

Grøntsager: Salater, chikorie, peberfrugt, artiskok

Specifikke træk

Grøntsager af denne familie har for vane at blomstre under forholdene af en "lang dag". De har ikke høje krav til temperaturen, men de har brug for en fugtig jord. I

områder med høj fugtighed bliver de angrebet af sygdomme. De er sensitive til pludselige vejrskift, særligt variationer af bladsalat. Nogle grøntsager fra denne familie har overfladiske rødder (salat), andre har dybde (chikorie).

Kålfamilien (Brassicaceae)



Grøntsager: Kål, rødkål, grønkål, savoy kål, blomkål, rosenkål, broccoli, hvid kålrabi, blå kålrabi, peking kål, kinesisk kål, rund radise, lang radise, sommer radise, vinter radise, brøndkarse, peberrod.

Specifikke træk:

Grøntsager af denne familie er oftest biennale og under forholdene af "lang dag" plejer de at blomstre. De karakteres ved hurtig vækst i begyndelsen og intensiv

rodformation. Områder der bruges til at dyrke grøntsager fra denne familie plejer at have mindre ukrudt end andre områder. På den anden side er der højere risiko for mange sygdomme og skadedyr.

Græskarfamilien (Cucurbitaceae)



Grøntsager: Agurk, asier, meloner, vandmeloner, græskar, squash, patizon

Specifikke træk:

Denne gruppe grøntsager har meget høje krav til klima og jord. De kræver høje temperaturer, høj luftfugtighed, og godt gennemluftet jord humus. Alle arter er sensitive mod frost. De ses som at være meget hurtigt voksende, med et

overfladisk men hurtigt voksende rodsystem. På grund af høje blad areal overskygger de godt

jordens overflade, og forhindrer dermed vækst af ukrudt. På den anden side tillader kontinuerlig vegetation en hurtig spredning af virussygdomme.

Grønsagsfamily (Fabaceae)



Grøntsager: Bønner, løbbebønner, soya bønner, ærter, rynkede ærter, sukkerærter, linser

Specifikke træk:

Rodknuder der kommer i planter af denne familie, holder atmosfærisk nitrogen med hjælp af symbiotisk nitrogen der fixer bakterier og holder det for efterfølgende afgrøder. Gennem et hurtigt voksende rodsystem gør de godt for jordens struktur.

Salturt familien (Chenopodiaceae)



Grøntsager: Spinat, rødbede, chard, mangelroe

Specifikke træk:

Grøntsager af denne familie kan hurtigt tilpasse sig til det lokale klima, men de foretrækker et fugtigt område med milde temperaturer. Spinat, chard og roer er kun lidt angrebet

Vegetables of this botanical family are able to adapt well to local climatic conditions, but prefer more areas with high humidity and mild temperatures. Spinach, chard and beets are only slightly attacked by diseases and "pests". Spinach as a "long day" plant grows in summer less, because at higher temperatures tends to jut into bloom. Spinach and beetroot are in early stages of development of high requirements to control weeds.

Allium (Alliaceae)



Grøntsager: Løg, skalotteløg, hvilød, porre, purløg, asparges

Specifikke træk:

Disse grøntsager har en meget langsom udvikling i begyndelsen, og feltet er i lang tid uden plantedække. Gennem kultiveringsprocessen kan de ikke konkurrere med ukrudt. Præ-kultivering af kimplanter kan forkorte deres vækst på marken og forbedre deres konkurrenceevne. I områder med en høj koncentration af bælgfrugter der en høj risiko for at sprede svampe sygdomme.

Natskyggefamilien (Solanaceae)



Grøntsager: Tomat, peberfrugt, aubergine, kartoffel

Specifikke træk:

Grøntsager af denne familie er meget krævende når det kommer til varme og lys. Den optimale temperatur er omkring 22-27 grad celcius. Under felt forhold kan de kun dyrkes i de varmeste områder. I et beskyttet område såsom et drivhus, kan deres vækst udvides til mindre varme områder så længe temperaturen og den relative luftfugtighed er kontrolleret og reguleres, for at undgå dug. Kommercielt voksede fordelagtige organismer kan bruges som biologisk skadedyrsbekæmpelse.

3.2.7. Test til modul 6

1. **Hvad baserer vi tiden til plantning og såning på?**
 - a) Nabo-råd eller hvad vi har læst i avisen
 - b) Kommer an på spiringstemperaturen, længden af vegetationsperioden, og kimplanternes evne til at modstå frost
 - c) Såning og plætning er gjort så snart jorden er forberedt
2. **Hvilken slags såning kender vi til?**
 - a) Bred støbning, række såning, såning i en bunke
 - b) At så bredt og langt
 - c) Såning med en såer
3. **Fordele af efterårssåning sammenlignet med forårssåning er?**
 - a) Frø om efteråret er billigere
 - b) Vi husker planternes placering og kan rotere ordentligt
 - c) Dele af arbejdet kan gøres før, planter kan om foråret bruge vinterens fugt, vi kan høste hurtigere
4. **Fordele af præ-kultivering af kimplanter er?**
 - a) Planter vokser i et beskyttet område, vi kan vælge de stærkeste, øger resistens af kimplanter mod ukrudt og skadedyr, nogle grøntsager uden præ-kultivering kan ikke vokse i vores forhold
 - b) Kimplanter af præ-kultiverede planter er mere praktisk
 - c) Der er ingen grund til at vande hele bedet, bare kasserne med kimplanter.
5. **Ulemper af præ-kultivering af kimplanter er?**
 - a) Mangel af omsorg kan dræbe dem
 - b) Præ-kultivering af kimplanter tager meget arbejde og tid, og kræver økonomisk mere end såning
 - c) Vi bruger færre frø end når vi sår direkte i bedet

4. Uge IV

4.1. Modul 7 – beskyttelse af grøntsager mod sygdomme og skadedyr i økologisk landbrug

4.1.1. Grundprincipperne

For at beskytte planter mod skadedyr og sygdomme i første omgang, må vi stræbe efter at sikre at alle kultiverede planter er naturligt resistente, det vil sige, de er passende stærke og sunde. Vi kan fremme dette ved at vælge de rigtige arter og variationer af grøntsager og med deres rotation, passende gødning, og brug af "naturlige rovdyr", så en vokset grøntsag ikke trues. Hvis grøntsagen er angrebet af sygdom og skadedyr, så skal vi først kigge efter grunden og først derefter konsekvenserne. Forsigtig og regelmæssig overvågning af stadiet af vegetation er det første vi skal gøre for at opdage tidlige tegn på sygdom eller skadedyr. Det er meget vigtigt at kigge på den lave overflade af blade, og hvis nødvendigt fjerne den skadede plante fra jorden og undersøge rodsystemet og jorden i området.

Grunden til en plantes udvikling fejler kan være forskellig:

Agro-tekniske fejl: for eksempel, jord kompakthed, for lidt eller for meget gødning eller vanding osv.

Udbrud af skadedyr: bladlus og larver kan ses ved periodisk inspektion ved starten af deres udvikling, lokal intervention kan effektivt forhindre deres tilgroning

Sygdomme af bakterier og svampe: dette kan ses ved betydelige skift i bladenes farve, stilke og frugt. Ved nøje inspektion kan man se svampebelægning disse steder.

I økologisk grøntsags produktion er plantebeskyttelse set som forskellige tiltag, som praktisk set kan deles op i tre forskellige metoder:

- Forebyggelse
- Indirekte plantebeskyttelse
- Direkte plantebeskyttelse

4.1.2. Forebyggelse

Grunddelen af plantepleje inkluderer jordpleje og omsorg for økosystemet. Ved at ekskludere gødningsmidler og erstatte dem med økologisk gødning kan vi bidrage til en betydelig styrkelse af den biologiske aktivitet i jorden. Vi bidrager også til forbedringen af biodiversitet og øgningen af sådanne typer af organismer der hjælper med at bibeholde den økologiske balance af økosystemet, og forhindrer tilgroning af konkurrerende arter. Dette inkluderer fx. edderkopper, mariehøner, guldhøjer, parasitære hvepse, sangfugle, pindsvin, firben, osv.



Pindsvin, sort rødstjært, firben, jordbille

Disse dyr har brug for plads til deres uforstyrrede udvikling og fodbase. Forebyggelse mod mulige sygdomme og tilgroning af "skadedyr" sker kun ved at respektere principperne og anvendelse af den viden vi har om afgrødernes rotation, selektion af passende arter, ordentlig gødning og vanding, altså alt hvad vi kalder god praksis indenfor landbrug.

4.1.3. Direkte beskyttelse mod skadedyr

Når det kommer til bæredygtigheden af liv, ekskluderer direkte beskyttelse af planter brugen af biocider. Ud af kemiske midler der beskytter, kan kun autoriserede produkter der er ment til brug af økologisk produktion, og dette kun i yderste tilfælde, bruges.

En god måde at klare skadedyr er den **mekaniske beskyttelse** af grøntsager, der bruger ikke-vævede tekstiler og beskyttende net. Denne måde at beskytte på bruges især ved kål grøntsager, fordi net beskytter mod flyvende insekter. Ikke-vævede tekstiler regulerer mikroklimaet af vegetationen (høj luftfugtighed) hvilken på den ene side ret effektivt forebygger spredning af skadedyr, men på den anden side øger risikoen af svampesygdomme, derfor kan net kun bruges for en begrænset tid. Eftersom deres brug fungerer, er det nødvendigt at respektere nogle principper. Nette skal strækkes lige efter såning eller plantning af grøntsager, så insekter ikke kan komme derhen. De strækkes kun løst og har den rette størrelse huller. Hvis vi skal hen til grøntsagerne, er det en god ide at gøre det på et tidspunkt hvor chancen for at skadedyr kommer er minimal. Integritet af nette skal tjekkes regelmæssigt. Nette kan ikke beskytte planter mod alle slags skadedyr, de er ikke effektive mod skadedyr som er bundet i jorden på grund af deres udvikling. Når man overvejer brugen af net, skal man regne med en høj pris ved deres køb, og prisen af bortskaffelse efter deres liv. Deres brug forbindes også med en høj arbejdsbyrde når det kommer til at dække og afdække bedene før og efter arbejde.



Mide Phytoseiulus persimilis , Hveps Aphidius colemani , Hveps Encarsia formosa

En anden metode for beskyttelse er den direkte **mekaniske kontrol** af "skadedyr" (små fælder, klistrede bånd og bræt, samling af "skadedyr", **termisk kontrol** af "skadedyr" og **biologiske metoder** for plantebeskyttelse. I grøntsags produktion bruges de biologiske metoder hovedsagligt i drivhuse. Man har før brugt Phytoseiulus persimilis mod mider, parasitære hveps, Aphidius Coleman mod bladlus eller parasitære hveps, Encarsia formosa mod mellus, med gode resultater.

For udendørsbrug sælges der også forskellige produkter. Forberedelse på basen af mikroorganismen bacillus thuringiensis kurstaki stamme er effektivt mod larver af sommerfugl (BIOBIT), forberedning på basen af mikroorganismen Bacillus thuringiensis stamme tenebrions er effektiv mod Colorado kartoffelbille (Novodor). Mod bladlus, mellus og andre sugende insekter er det muligt at bruge plante baserede olier (BIOOL). For at de fornævnte metoder er effektive, er det vigtigt at bruge dem i tide, så snart der ses symptomer på "skadelige" organismer.

Til direkte metoder af beskyttelse hører også "**fytoterapi**", **brugen af findele eller ekstrakt** af nogle planter, se Tabel 9. Denne metode er kendt fra dengang hvor syntetiske pesticider ikke var tilgængelige. Til brug af fytooterapi høstes eller kultiveres brugbare planter. Fra friske eller tørrede planter kan medicin forberedes på forskellige måder:

Fermenteret macerering: Planter dyppes 2-3 uger i glas fyldt med regnvand og røres hver dag

Fermenteret vand ekstrakt: Dele af planter dyppes i bøtte fyldt med regnvand for 2-3 dage

Infusion: Planter dyppes i varmt vand i mindst 24 timer

Bryg: Planter dyppes i varmt vand i mindst 24 timer, og koges ved en lav temperatur for omkring 20 minutter

Macerering: Blomster af planter dyppes i koldt vand i 3 dage og dekanteres før de starter fermentering

Ekstrakt: Våde blomster eller blomsterstand er skåret og behandlet i en mixer og dekanteres gennem en fin si eller klud, ekstrakt samles i flasker

Forberedte præparater fra planter kan dermed bruges til at sprayes på planter eller til vanding af jord, enten fortyndet eller ufortyndet.

Tabel 7 – Eksempler for brug af fytooterapi

Planter og brugte dele	Anvendning	Rammer
Morgenfrue (Tagetes), hel plante ved blomstring	læg 3kg tørrede planter i blød i 10l varmt vand i 48 timer	Svampesygdomme, aphids on berry fruits
Hvidløg (Alium sativum), bælge	150g af knust hvidløg lægges i blød i 10l vand i 24 timer, tilføj 100g blød sæbe, rør og filtrer. Spray ufortyndet	bakterielle sygdomme, bladlus, mider, rust
Løg (Alium cepa), hele planten	500 g i 10 l af vand, lægges i blød i 24 timer, fortynd med vand 1:10, behandel jorden efter første tilfælde 200 g lægges i blød i 10l vand, spray ufortyndet når der er insekter	Svampesygdomme, (jordbær, kartoffel osv) smælderlarve
Glat burre (Armoracia rusticana), blade og rødder	3 kg blade lægges i blød i 3 dage i 10l vand, filtreres	Laver på kål, radiser og andre arter
Forgrenet ridderspore (Consolida regalis) hele planten	1 kg af tørre planter samles ved blomstringstid, lægges i blød i 48 timer i 10l vand, filtreres, bruges med det samme	Caterpillars, cabbage moth, cabbage butterfly, etc.

Planter og brugte dele	Anvendning	Rammer
Malurt (Artemisia absinthium) planten og blomster	<p>300 g frisk eller 30 g tørrede planter i 10 l vand, lægges i blød i 4 dage, spray med ufortyndet blanding om foråret eller efteråret</p> <p>Brug ovenstående beskrevne blanding, tilføj 1% flydende glas, spray med ufortyndet blanding om foråret og efteråret</p> <p>Brug blanding beskrevet i b), spray når der er insekter</p>	<p>Larver, myrer</p> <p>Mider på jordbær</p> <p>Kål sommerfugl</p>

4.1.4. Direkte beskyttelse mod sygdomme

De mest almindelige årsager til grøntsagssygdomme er svamp, bakterier, og virusser. Forekomsten af svampesygdomme kommer mest an på klimaet, vejret i et givent år, og ikke mindst resistensen (eller modtageligheden) af arten. Også her er det mest vigtige beskyttelsestiltag forebyggelse. Hvis muligt undgår vi lukkede områder med høj fugtighed, lader der være plads mellem rækkerne, vælger resistente arter, osv. I tilfælde af at vi finder ud af, at sygdommen allerede er spredt, så finder vi med det samme de syge planter, lægger dem i et hul og drysser med kalk. Det er en forebyggelse mod fremtidig spredning af sygdomme. Lov om økologisk landbrug og implementering tillader os brugen af nogle kemiske plante beskyttende produkter. Disse er baseret på kobber og sulfur. Fra kommercielt tilgængelige produkter autoriseret til øjeblikkelig beskyttelse mod svampesygdomme bruges POLYVERSUM. Det skal understreges at sådanne produkter ikke kan bruges "med sikkerhed". Kobber har en negativ effekt på jordens mikroflora og dermed jordens fertilitet. Mulighederne til at beskytte planter mod svamp, bakterier, og virusser er ikke mange, derfor burde fokus være på forebyggelse. Dette betyder at vi skal producere stærke nok planter til at kæmpe mod sygdommen i så længe tid som muligt.



4.1.5. Test til modul 7

1. **Hvad er måderne til at beskytte plante mod skadedyr og sygdomme?**
 - a) Brug kemisk spray så snart man finder ud af det
 - b) Midler er få, den bedste måde er at vente og se hvordan situationen udvikler sig i andre områder
 - c) Forebyggelse, direkte beskyttelse, indirekte beskyttelse
2. **Nævn måderne for forebyggelse?**
 - a) Forsigtig planlægning, bevis, valg af arter, overvågning
 - b) Overvågning af ekspert aviser og meteorologiske rapporter
 - c) Erfaring, verifikation af information og råd, osv.
3. **Hvad er mulighederne for indirekte beskyttelse af planter?**
 - a) Vi sikrer os at bedene ikke har skadedyr og sygdom fra nabo områder
 - b) Vi promoverer gavnlige insekter og dyr, vi passer på afgrøder og skiller os af med kontaminerede planter
 - c) Vi griber ikke unødvendigt ind hos planterne
4. **Hvad er direkte beskyttelse af planter mod skadedyr?**
 - a) Vi dækker bede med ikke-vævede teksiler og net, planter beskyttende planter, brug klistrende plader eller samler skadedyr manuelt, bruger rovinsekter, fytoterapi, tilladte sprays osv.
 - b) Vi flytter planterne til et sikrere sted.
 - c) Vi sår og planter kun grøntsager ikke angrebet af skadedyr
5. **Hvordan kan planter beskyttes fra sygdomme?**
 - a) Brug en øget mængde af kemikalier
 - b) Vi skaber så optimale forhold for planterne som muligt og bruger tilladte sprays
 - c) Planter kan ikke beskyttes på nogen måde

4.2. Modul 8 – vanding af grøntsager i økologisk landbrug

4.2.1. Behov for vand ved dyrkning af grøntsager, former for vanding

Vand er en del af alle planteceller og er nødvendigt for plantelivet. Behovet for vand påvirkes af specifikke biologiske og fysiologiske træk af de forskellige arter og variationer af grøntsager, men også af klima forholdene på stedet, måden at kultivere, osv. Mangel på jord fugtighed kan resultere i mangel af transpiration af grøntsager, hvilket påvirker deres næringsstoffer negativt, samt deres temperatur og vandregime. For meget jordfugtighed er heller ikke ønsket, da rodsystemet så lider af iltmangel og dette reducerer intensiteten af at ånde. Vanding burde forhindre begge tilfælde. Der skal kun tilføjes så meget vand, at planterne i tilfælde af regn mangel stadig får opfyldt deres behov (taget de fænologiske faser af planterne og den meteorologiske situation i betragtning). Alt efter trang til vand og deres evne til at få vand fra jorden, kan grøntsager deles op i fire grundkategorier:



Grøntsager med **højt behov for vand og stor evne** til at få det fra jorden (melon, roer)

Grøntsager med **højt behov for vand og lille evne** til at få det fra jorden. Det er for det meste grøntsager med et overfladisk rodsystem (salat, spinat, kål)

Grøntsager med et **gennemsnitligt vandbehov og stor evne** til at få vand fra jorden (gulerod, persille).

Grøntsager **med lavt vandbehov** (bønner, hvidløg)

Den optimale mængde af vand som planten har brug for gennem hele vækstperioden for vækst, naturlig udvikling og for at opnå høje afgrøder kaldes **det totale vandbehov**. Fra 99.0 - 99.5% bruges til transpiration, 0.5 til 1.0% forbliver i kroppen af planten, formationen af tørt materiale bruger kun 0.05 til 0.2% af det modtagne vand (Švihra, 1988).

4.2.2. Principperne af vanding i økologisk landbrug

Grund betingelserne for effektiv vanding inkluderer disse principper:

- Bevidsthed om vandbehov for de individuelle grupper af arter, sorter og hybrider af grøntsager når man tager klimaet med i betragtning
- Beslutsomhed og at man følger et ordentligt vandingssystem
- Brug af ordentlige vandingsmetoder
- Respekt for principperne af beskyttelse og næring for planter

Det er nødvendigt at overvåge vegetation og jord før vanding, såvel som andre indflydelsesrige faktorer. Når jorden er tør om foråret, vandes der allerede før plantningen eller såningen. Vanding burde udføres gennemgående og til rette tid, for at samle jorden og forberede den til kultivering. Forberedt jord tager også bedre imod frø og rødder. I tidlige stadier burde vanding gøres med små dråber og mindre intenst, ellers kunne planter og jordstrukturen, som endnu ikke er beskyttet af vegetation, ødelægges. Senere mængder af vand kan øges, ellers former planter overfladiske rodsystemer.

Planter efter aftensvanding kan forblive våde lang ind i natten, hvilket ikke er godt for dem. I varmt vejr er det bedre at vande om morgenen når planterne og jorden er køligere. Vanding

med koldt vand på varme dage kan ødelægge den fysiologiske aktivitet af planterne, derfor burde det gøres så hurtigt som muligt. Det er at foretrække at vande efter let regn, hvor planter og jord er klar til at modtage vand og hvor mindre mængder er tilstrækkelige. Vand mens vanding kan ikke blive eller løbe væk fra jordens overflade. I sådanne tilfælde burde vanding reduceres eller stoppes. Det anbefales at løsne jordens overflade efter hver vanding for at reducere fordampning. Gennem blomstringsperioden af grøntsager burde man ikke vande via spray. Kvaliteten af vandings vand burde være sådan, at den ikke indeholder nogle farlige substanser (tunge metaller, PCB, DDT) eller andre kemiske forureningsmidler. Den begrænsende koncentration for mængde i en liter vand for vanding er: 800mg opløselige substanser, 300mg af chlorider, og 250 mg af sulfater. Vand må ikke lugte, indeholde patogener eller ukrudtsfrø. Temperaturen af vand for at vande grøntsager kan være op til 5 grader celcius lavere end temperaturen af jorden.

Gennem vækstsæsonen, især i perioder af intenst vækst af biomasse, er det at foretrække at kombinere vanding med gødning. Vand mængden skal bestemmes enten ved direkte måling af den øjeblikkelige jord fugtighed ved hjælp af fugtighedssensorer, eller udregnes som en balance mellem vandbehov af planten og kursen af de meteorologiske elementer (regn, lufttemperatur, relativ fugtighed, osv)

4.2.3. Kriterier der påvirker brugen af vand teknikker

Når man vælger en teknisk løsning, skal man overveje kriterier der karakteriserer lokale behov. Disse kriterier er: overflade, form og hældning, terræn hindringer, jordtilstande, mulighed for at bruge mekanisering i kultivering og vanding, type af vandede kulturer, størrelsen og antal af vandingsantal.

4.2.4. Mikro-vandingssystemer



Fra et stort antal af forskellige vandingsystemer er det bedst at bruge mikro-vanding, også kaldet dryp vanding eller lav-volume vanding. Mikro-vanding er et bredt begreb der bruges til at dække slags emissionsenheder, inkluderende **individuelle udledere, række afgrøder rør, spray bordplanker** og **mikro-sprinklere**. Dryp vanding er en progressiv og økonomisk vandingsmetode, hvor vandet er givet i små mængder direkte til rodsystemet af de vandede planter.



Individual emitters, row-crop tubing, spray stakes

Fordele ved drypvanding:

- ved at levere vand direkte til planten, er området omkring ikke vandet, det sparer omkring 30-50% vand
- præcis dosering af vand i overensstemmelse med plantens behov
- område mellem senge er ikke drænede bedre tilgang for mennesker og mekanismer
- lav intensitet af vanding uden at skabe jord erosion
- ukrudtsangreb mindskes
- chancen for sygdomme og skadedyr reduceres
- andre funktioner (fx gødning, luftnedkøling)
- betydelig energi og materiale sparing sammenlignet med normal vanding (rør, ventiler, beslag, osv)
- mulighed for fuld automatisering

Karakteristika af grøntsagsarter alt efter vandbehov

Vand regime					
Afgrøder	Kritisk periode	Totalt vandbehov [mm]	Vandingsmængde [mm]	Vandings dosering [mm]	Vandingscyklus [dage]
Peberfrugt					
-grøntsag	VII- VIII	500 – 600	250 – 600	35	7
-urt	VII – 20.VIII	450 - 500	200 - 250	30	10
Agurk					
-salat arten	15.VII – VIII	300 – 400	100 – 150	30	12
-pickles	10.VII - VIII	350 - 450	150 - 200	25	8
Kål					
-tidlig	V –10.VI	100 – 150	50 – 80	20	12
-mellem-tidlig	V – VI	200 – 300	80 – 110	30	12
-mellem-sen	VI –VIII	300 – 450	110 – 160	30	8
-sen	VII – VIII	450 – 550	150 – 220	40	12
-grønkål	VI - VIII	550 - 650	180 - 250	30	8
Selleri	VI - VIII	550 - 650	220 - 320	30	8
Gulerød, persille	VII - VIII	520 - 620	120 - 180	30	12
Bønner					
-hovedafgrøder	VI –VIII	130 – 180	30 – 60	20	10
-blandede afgrøder	VII - VIII	150 - 200	60 - 100	30	10
Have ærter	V – 15.VI	130 - 180	30 - 50	30	15
Tomater	VI - VIII	450 - 550	150 - 200	40	12
Kartoffel					
-tidlig	V-VI	300 – 350	80 –100	30	12
-sen	VI-VIII	250 - 450	100 - 180	30	12
Melon	VII - VIII	400 - 500	80 - 130	40	25
Sukkermajs					
- sommer såning	VI – 15.VII	250 – 300	50 – 100	30	8
	VII - VIII	250 - 300	80 - 130	30	8

Ulemper ved drypvanding:

- højere investeringspris
- højere behov for kvalitetsvand

Mikroirrigation systemer kræver mere planlægning end sprinklersystemer, fordi udledersystemer leverer vand direkte til plantens rodsystem. Afgrøderne påvirker udvælgelsen af udledersystemet. Der er mange slags udledere der møder forskellige behov.

I alle ovennævnte systemer er det vigtigt at det er rent vand systemet får. Dryppende piber er især sensitive til vandet renhed, fordi deres outflow åbninger har en diameter på et par tiendedele af en millimeter. Hvis disse åbninger silter op, lukkes hele systemet ned.

For at sikre renhed må man bedømme vandets kilde fra mange vinkler - mekanisk (suspendede faste stoffer), kemisk (udfældede stoffer) og biologisk (mikrobiel bakterie, alger, slim). På steder hvor det af tekniske eller økonomiske årsager ikke er muligt at få rent nok vand, burde dryp vandingssystemet erstattes af andre systemer.

4.3. Links til relaterede hjemmesider, og den sidste test

4.3.1. Links til relaterede hjemmesider:

<http://www.ecav.sk/>

<http://www.zelenacirkev.netai.net/>

https://www.youtube.com/watch?v=U-oyjrhng_o&index=3&list=PLS_B-ly5OVAR6vZ9MHwe3dAHbiUoQVW9e

https://www.youtube.com/watch?v=kvMATRjN9ws&list=PLS_B-ly5OVAR6vZ9MHwe3dAHbiUoQVW9e&index=1

https://www.youtube.com/watch?v=2P7MGNLz5xE&list=PLS_B-ly5OVAR6vZ9MHwe3dAHbiUoQVW9e&index=6

4.3.2. Den endelige test

1. **Hvilken lov definerer kravene til økologisk landbrug?**
 - a. Dekret af Ministeriet for Landbrug af den Slovakiske Republik fra 1. Oktober 1999 §3259/1999.
 - b. §421/2004 Coll., kaldet "Kompetence Paragraffen".
 - c. §224/1988 Coll., om økologisk landbrug og økologisk madproduktion
2. **Hvem kontrollerer økologisk landbrug?**
 - a. Ministeriet for Landbrug af den Slovakiske Republik
 - b. Slovakisk Handel Inspektion
 - c. Anden autoriseret og certificeret institution
3. **Hvad er forskellen mellem økologisk og bæredygtigt landbrug?**
 - a. De har intet tilfælles
 - b. Økologisk landbrug ses som en integreret komponent af bæredygtigt landbrug
 - c. Bæredygtigt landbrug er en integreret komponent af økologisk landbrug
4. **På hvilken måde er egne økologiske grøntsager bedre end grøntsager til kommercielt køb?**
 - a. Det er billigere og mere tilgængeligt end i butikker
 - b. Det smager bedre, med højere indhold af næringsmidler, bedre følelse da man selv har dyrket det
 - c. Det er billigere, har flere kemikalier og vitaminer
5. **Hvad er forskellen på en familieejet gård og en fællesskabshaver?**
 - a. Der er ingen forskel
 - b. Forskellen er ejeren af jorden
 - c. Forskellen er ejeren af jorden og hvem der træffer beslutningerne
6. **Hvad er trækkerne på en ideel jord til at dyrke grøntsager?**
 - a. Let til medium, lidt humussyre, sandet eller leret med et humusindhold på 3-5% og en neutral jord reaktion (pH 6.5-7.3), godt modtagelig til vand og luft
 - b. Tung, vandet jord, fyldt med sten
 - c. Sandet, let, let at arbejde med, tørrer og varmer hurtigt.
7. **Hvilken slags jord kan vi fastlå ud fra antallet af partikler?**
 - a. Let, medium, tung og neutral
 - b. Sandet, leret sand, sandet ler, lermuld, silt lermuld, ler lermuld, leret
 - c. Sandet, sur, alkalisk, leret, neutral
8. **Hvad er det optimale sted for bæredygtigt landbrug?**
 - a. Lokation mere end 350m over vand, beskyttet, let til medium jord, grundvand omkring en meter nede
 - b. Hver lokation er under 1350m over vand efter nødvendig behandling
 - c. Lokation under 350m over vand, beskyttet, muldrag fra 0.4-0.6m, grundvand omkring en meter dybt
9. **Hvilke slags grøntsager kan dyrkes i sur jord?**
 - a. Alle slags grøntsager uden undtagelse

- b. Kål og rodfrugter
 - c. Sur jord er ikke egnet til nogle grøntsager udover bælgfrugter, som kan tolerere en let sur reaktion
- 10. Hvilke forbedringer af jordkvaliteten er brugbare for bæredygtigt landbrug?**
- a. Brug af organisk materiale som naturlig gødning, kalkning med dolomotisk kalk, grøngødning
 - b. Brug af gødning, sprøjtemidler mod ukrudt og skadedyr
 - c. Ingenting, naturen kan klare sig selv
- 11. Hvad er den største ulempe ved at pløje i økologisk landbrug?**
- a. Pløjning er larmende og kræver brændstof
 - b. Pløjning vender jorden, hvilket kan skade mikroorganismer og forværre jordstrukturen.
 - c. Pløjning har ingen ulemper.
- 12. Hvad betyder mekanisk forbedring af jorden?**
- a. Mekanisk gødning
 - b. Ødelæggelse af ukrudt
 - c. Forbedring af jordstrukturen, inkorporering af jordstrukturen, inkorporering af afgrøderester, justering af kompakt jord
- 13. Hvad er hovedmålet for jordkultivering før såning og plantning?**
- a. Æstetisk form og farve af frøbed
 - b. Ukrudstkontrol, rensning af frøbed
 - c. Sikring af rigtige forhold for vækst og beskyttelse af såede og plantede frø
- 14. Hvad er hovedprincipperne for kultivering med en feje kultivator?**
- a. Vi kultiverer tæt på overfladen, ved godt vejr, tæt på afgrøderne, hver gang det er nødvendigt
 - b. Vi kultiverer tæt på overfladen, kun efter regn, en gang om jorden
 - c. Kultivering er ikke nødvendigt
- 15. Hvad er en fordel af at gro uden at opdyrke jorden?**
- a. Vi kan genbruge en masse gamle tæpper og aviser
 - b. Vi forbedrer mikrobiel struktur af jorden og behøves ikke at dyrke den mekanisk
 - c. Vi behøves ikke at tænke på kompost
- 16. Hvilken effekt har gødning på planter?**
- a. Planter reagerer ikke på gødning
 - b. Gødning beriger jorden med næringsstoffer til planterne gennem vegetationsperioden, afkast er øget
 - c. Gødning svækker planter, formation af frø stoppes
- 17. Hvad kendetegner god kompost?**
- a. Mørk farve, lugter
 - b. Mørk farve, løs, lugter af tørv
 - c. Grøn farve, løs, lugter
- 18. Hvad skal ikke med i en kompost?**
- a. Grøntsagsrester, olie, rester af knogler af kød
 - b. Blade af træer, grene, moden kompost

- c. Rester af kød, knogler af dyr, olie, køkken rester, ikke biologisk nedbrydende skrald, planterester angrebet af skadedyr
- 19. Hvad betyder ordet "ormekompost"?**
- Økologisk gødning i fordøjelsessystemet af regnorme
 - Kompost som man mener er korrekt lavet
 - Kompost, købt i en butik med organisk materiale
- 20. Hvad er grøngødning?**
- Økologisk gødning
 - Såning af planter, der derefter bruges til at gøde og derved kommer tilbage i jorden
 - Gødning med grønne alger
- 21. Hvilke grøntsager roterer med rotationsplanen?**
- Kål, rod, pære, frugt grøntsager og bælgfrugter.
 - Kål, bælgfrugter, tomater, ukrudt.
 - Persille, rødbede, spinat, radiser.
- 22. Hvad er fire års rotationsplanen kaldt efter?**
- En type kultiveringsmaskine.
 - Efter et frøbed med fire sider
 - Grunden til samme afgrøder ikke vokser på samme frøbed efter fire år.
- 23. Hvilke karakteristika af planter i tilføjelse til deres inklusion i familien burde man respektere?**
- Farve på blade, blomster, frugt.
 - Rod-dybde, fugtighedskrav, hvor meget er over jorden.
 - Rod-dybde, størrelse af frugt.
- 24. Hvordan er afgrøder divideret ifølge rotationsplanen?**
- Under afgrøder, hoved afgrøder, over afgrøder .
 - Mellemafgrøder, hoved afgrøder, efterfølgende afgrøder, interafgrødder.
 - Store afgrøder, små afgrøder, ukrudt.
- 25. Hvordan kan væksten af grøntsager i blandede fællesskaber karakteriseres?**
- At plante forskellige planter samtidigt (grøntsager, urter, blomster...)
 - At dyrke forskellige grøntsager fra en forberedt frø-mix.
 - Grøntsagerne dyrkes foran fællesskabscenteret
- 26. Hvad baserer vi tiden til plantning og såning på?**
- Nabo-råd eller hvad vi har læst i avisen
 - Kommer an på spiringstemperaturen, længden af vegetationsperioden, og kimplanternes evne til at modstå frost
 - Såning og platning er gjort så snart jorden er forberedt
- 27. Hvilken slags såning kender vi til?**
- Bred støbning, række såning, såning i en bunke
 - At så bredt og langt
 - Såning med en såer

- 28. Fordele af efterårssåning sammenlignet med forårssåning er?**
- Frø om efteråret er billigere
 - Vi husker planternes placering og kan rotere ordentligt
 - Dele af arbejdet kan gøres før, planter kan om foråret bruge vinterens fugt, vi kan høste hurtigere
- 29. Fordele af præ-kultivering af kimplanter er?**
- Planter vokser i et beskyttet område, vi kan vælge de stærkeste, øger resistens af kimplanter mod ukrudt og skadedyr, nogle grøntsager uden præ-kultivering kan ikke vokse i vores forhold
 - Kimplanter af præ-kultiverede planter er mere praktisk
 - Der er ingen grund til at vande hele bedet, bare kasserne med kimplanter.
- 30. Ulemper af præ-kultivering af kimplanter er?**
- Mangel af omsorg kan dræbe dem
 - Præ-kultivering af kimplanter tager meget arbejde og tid, og kræver økonomisk mere end såning
 - Vi bruger færre frø end når vi sår direkte i bedet
- 31. Hvad er måderne til at beskytte plante mod skadedyr og sygdomme?**
- Bruge kemisk spray så snart man finder ud af det
 - Midler er få, den bedste måde er at vente og se hvordan situationen udvikler sig i andre områder
 - Forebyggelse, direkte beskyttelse, indirekte beskyttelse
- 32. Nævn måderne for forebyggelse?**
- Forsigtig planlægning, bevis, valg af arter, overvågning
 - Overvågning af ekspert aviser og meteorologiske rapporter
 - Erfaring, verifikation af information og råd, osv.
- 33. Hvad er mulighederne for indirekte beskyttelse af planter?**
- Vi sikrer os at bedene ikke har skadedyr og sygdom fra nabo områder
 - Vi promoverer gavnlige insekter og dyr, vi passer på afgrøder og skiller os af med kontaminerede planter
 - Vi griber ikke unødvendigt ind hos planterne
- 34. Hvad er direkte beskyttelse af planter mod skadedyr?**
- Vi dækker bede med ikke-vævede teksiler og net, planter beskyttende planter, brug klistrende plader eller samler skadedyr manuelt, bruger rovinsekter, fytoterapi, tilladte sprays osv.
 - Vi flytter planterne til et sikrere sted.
 - Vi sår og planter kun grøntsager ikke angrebet af skadedyr
- 35. Hvordan kan planter beskyttes fra sygdomme?**
- Brug en øget mængde af kemikalier
 - Vi skaber så optimale forhold for planterne som muligt og bruger tilladte sprays
 - Planter kan ikke beskyttes på nogen måde
- 36. Hvad er måderne til at beskytte plante mod skadedyr og sygdomme?**
- Bruge kemisk spray så snart man finder ud af det

- b. Midler er få, den bedste måde er at vente og se hvordan situationen udvikler sig i andre områder
 - c. Forebyggelse, direkte beskyttelse, indirekte beskyttelse
- 37. Nævn måderne for forebyggelse?**
 - a. Forsigtig planlægning, bevis, valg af arter, overvågning
 - b. Overvågning af ekspert aviser og meteorologiske rapporter
 - c. Erfaring, verifikation af information og råd, osv.
- 38. Hvad er mulighederne for indirekte beskyttelse af planter?**
 - a. Vi sikrer os at bedene ikke har skadedyr og sygdom fra nabo områder
 - b. Vi promoverer gavnlige insekter og dyr, vi passer på afgrøder og skiller os af med kontaminerede planter
 - c. Vi griber ikke unødvendigt ind hos planterne
- 39. Hvad er direkte beskyttelse af planter mod skadedyr?**
 - a. Vi dækker bede med ikke-vævede teksiler og net, planter beskyttende planter, brug klistrende plader eller samler skadedyr manuelt, bruger rovinsekter, fytoterapi, tilladte sprays osv.
 - b. Vi flytter planterne til et sikrere sted.
 - c. Vi sår og planter kun grøntsager ikke angrebet af skadedyr
- 40. Hvordan kan planter beskyttes fra sygdomme?**
 - a. Brug en øget mængde af kemikalier
 - b. Vi skaber så optimale forhold for planterne som muligt og bruger tilladte sprays
 - c. Planter kan ikke beskyttes på nogen måde
- 41. Hvordan deler vi grøntsager efter deres vandbehov og evne til at få vand fra jorden?**
 - a. Grøntsager kan få vand fra luftfugtighed, grøntsager med dybe rodsystemer uden vandbehov, grøntsager med overfladisk rodsystem har højt behov for vand
 - b. Termofile grøntsager, hydrofile grøntsager, grøntsager uden specifikke behov
 - c. Grøntsager med højt behov og evne, grøntsager med højt behov og lille evne, grøntsager med gennemsnitligt behov og god evne, grøntsager med lavt behov
- 42. Hvordan kunne man definere mikro vanding?**
 - a. Mikro vanding betyder at vandet gives i små mængder direkte over eller i rodsystemet af planten
 - b. Mikro vanding systemet bruger mikro dråber som leveres gennem sprinklere på jorden
 - c. Mikro vanding er et system der bruger biogeniske elementer for at levere den nødvendige mængde vand
- 43. Hvad kan forstås under "totalt vand behov"?**
 - a. Forskellen mellem gennemsnitligt regn i en given måned og den faktiske mængde regn.
 - b. Total mængde vand givet gennem vegetationsperioden

c. Optimal mængde vand gennem vegetationsperioden for at planten kan vokse, udvikle og høje afgrøder

44. Hvilken type mikro vanding er oftest brugt i økologisk landbrug?

a. Individuelle ledere, række afgrøder tuber, spray bordplader, og mikro sprinklere

b. Vanding af hele området med mikro sprays og vanding af bede

c. Mikro vanding af rækker, reder og bede

4.3.3. Den endelige test - udfyldningsskema

Date:

Name:

															X					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a																				
b																				
c																				

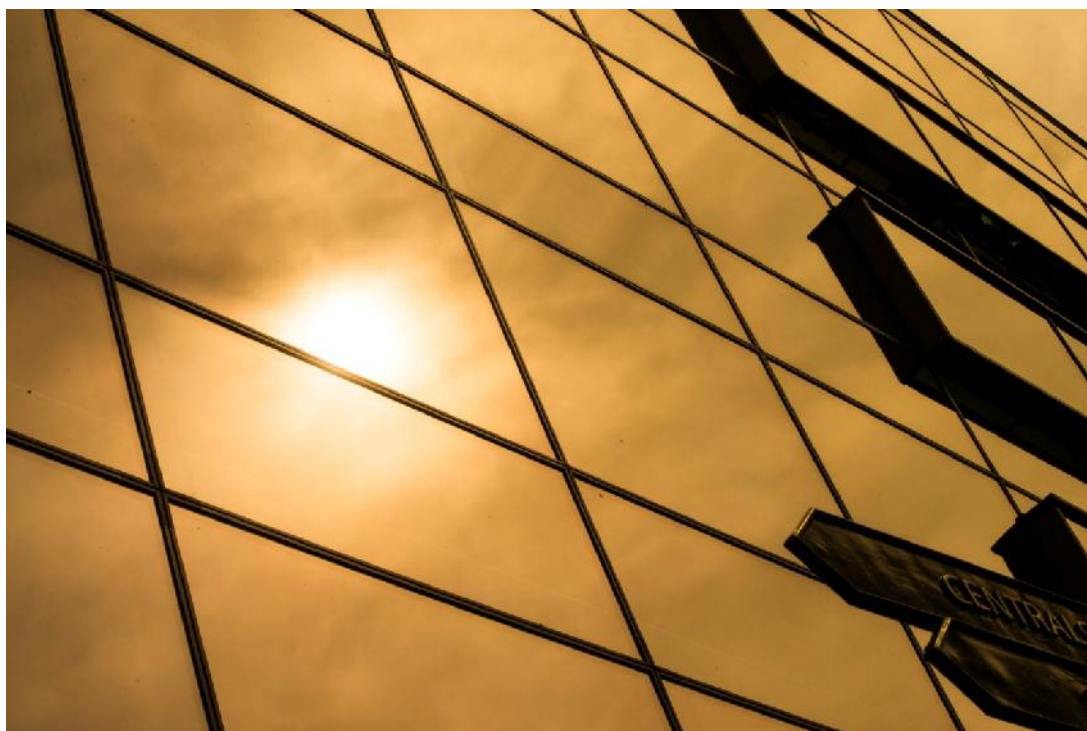
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
a																				
b																				
c																				

Vælg det korrekte svar (enten **a**, **b** eller **c**), og marker med x.

Undervisning til bæredygtig udvikling i landområder i
Slovakiet, Letland, Tyskland, Sverige og Danmark

FÅ STYR PÅ ENERGIEN

BLIV EN KLOGERE ENERGIFORBRUGER



Forfatter: Johanna Nordvall

Den Svenske Folkekirke, Lund stift

Sverige 2017

Svenska kyrkan 
LUNDS STIFT
The Diocese of Lund



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Forord

Hensigten med dette materiale er at formidle en bæredygtig tænkemåde, som inkluderer smarte løsninger og effektiv brug af energi, med mindst muligt negativ aftryk på miljøet.

Hele energisystemet vil tage gavn af at alle tager ansvar for deres eget energiforbrug. Forøget efterspørgsel på grøn elektricitet, kombineret med energieffektivitet er vigtige skridt på vejen til global bæredygtighed. Jo mere vi kan reducere energispild, desto hurtigere kan vi eliminere kulkraft og andre fossile produktionstyper.

Brug energigennemgangstjeklisten som en hjælp og en basis for at finde energispildets kilder. Ved at arbejde med en tjekliste, hvilken kan blive tilrettet til de respektive beskæftigelser, er det muligt at forebygge, at vigtige overvejelser bliver glemt.

Dette materiale er let at bruge, og er derfor også brugbart for folk uden nogen teknisk baggrund eller tidligere tilrettet viden om energieffektivitet.

Dette materiale er udviklet i samarbejde med EU's projekt 'Erasmus +.'

1.LEKTION 1: Introduktion

Eksistens har altid virket næsten ubegrænselig. Der har altid været et nyt kontinent at kolonisere da Europa blev for fattigt og for tæt befolket. Let tilgængeligt energi har været til rådighed i nogle hundrede år. Det har været så billigt, at vi har været i stand til at misbruge det. Vi er helt simpelt blevet vant til at være i stand til at udvide os ud af kriser. Nu er vi nået nogle få grænser. Flere drivhuseffekter i atmosfæren vil helt bestemt destabilisere klimaet. Vil jorden være i stand til at forsyne alle dens milliarder af indbyggere med mad? Er retfærdig fordeling tænkeligt når kampen for overlevelse bliver hårdere? Har fred en chance? Har Gud klædt os på til også at møde denne krise? Har vi de spirituelle, mentale og materielle ressourcer til at møde denne udfordring? Kan den givende basisstruktur, som den kristne tro forudsætter, få os til at give slip på vores stramme greb om det vi har opnået, og se mulighederne for, og glæden i, en ændret livsstil?

Dette er skrevet i forordet til *Et Biskoppeligt Brev om Klimaet 2014*. Siden FN's miljø- og bæredygtig udviklingskonference, afholdt i Rio de Janeiro i 1992, er der taget mange gode initiativer verden over gennem blandt andet Kirkernes Verdensråd. Den stærke interesse for miljø- og klimaproblemer udvist af kirkerne er et af dens resultater. Vi har endnu ikke opnået målet, men vi er godt på vej.

Når det kommer til at reducere klima- og miljønedbrydning afhænger succes af vores evne til at styre vores energiresourcer. Vi har brug for nye energiteknologier og nye energikilder, dog har alt energiproduktion og alt energiforbrug negative aspekter. I *Et Biskoppeligt Brev om Klimaet* bliver sognene, stifterne og det nationale kirkeniveau opfordret til at sætte ambitiøse mål for energibesparelse i bygningerne i den svenske folkekirke, og for forbruget af bæredygtig energi, ligesom i resten af samfundet.

Al energiforbrug påvirker miljøet og klimaet. Forsøgene på at reducere klimaaftrykket involverer både reduceret energiforbrug, samt at vælge af bæredygtig energi. Ved at arbejde med energieffektivitet er det muligt at reducere de, typisk, høje priser for elektricitet og opvarmning. Derved er ressourcer frigivet til andre beskæftigelser.

1.1. Vi kan påvirke fremtidens klima

Ifølge FN's klimapanel vil den gennemsnitlige temperatur på jorden forøges, hvilket vil lede til ændrede, og i mange tilfælde, drastisk forværrede, leveforhold for milliarder af mennesker. Den igangværende forskning leverer hvert år nye alarmerende rapporter. Senest beskriver de ekstreme orkaner, arktiske hedeølger, skrumpende gletschere, og stigende havniveauer.

Hvert ton udledt kuldioxid bidrager til drivhuseffekten. Alle – individuelle som firmaer – har et moralsk ansvar for at bidrage til at begrænse udledninger. Mange personer kan sammen opnå kæmpe reduktioner af CO₂-udledning.

Arbejdet for at forbedre energieffektivitet, gennem indbringende beskæftigelser, leder til reducerede energikøb, højere fortjeneste og reducerede kuldioxidudledninger. Derfor, ved at forbedre energieffektivitet, bliver firmaer, organisationer, private personer – og klimaet alle vindere.

Ydermere kan man med god samvittighed selv svare på éns børnebørns fremtidige spørgsmål, såsom "Hvad gjorde **du** for at forebygge drivhuseffekten?"

Vi kan reducere klimaets aftryk på mennesker og miljøet ved at reducere det menneskelige aftryk på klimaet.

Indenfor arbejdet med energieffektivitet og bæredygtig energi er der meget der mangler at blive udviklet og implementeret, hvis vi skal opnå målene for bæredygtigt energiforbrug. EU har et mål om at reducere det årlige energiforbrug indenfor Unionen med 20% indtil 2020.

Ifølge en EU-rapport (CSI 027 / ENER 016) udgjorde husstande i EU-landene i 2009 26,5% af energiforbruget. Dette betyder, at der er meget potentiale i at reducere energi gennem tiltag rettet mod individuelle opførelser, og ved at informere folk om hvad de kan gøre med hensyn til deres huse og lejligheder.

Det er derfor, at alle rationelle grunde taler for energieffektivitet:

- øgede forespørgsler på indendørs klima og beskyttelse af miljø
- et spørgsmål om langvarig overlevelse
- EU og nationale regeringer vil kræve aktion ved at bruge både gulerødder og piskeslag
- kunden / beboeren forventer
- priserne på energi forøget effektivitet¹

Ikke desto mindre kan det blive svært at implementere alt i praksis.

Det kræver at forvaltningen på faste ejendomme tager problemet seriøst for at dette kan lykkes. Helt sikkert er det, at en rigtig entusiast i organisationen kan opnå meget, men for at sikre en økonomisk ansvarlig forretning, bliver man nødt til at have mål, finanser og vigtigst af alt, ansvar afklaret.

Tiltag som ejere af ejendomme kan tage:

Jeres ejendom vil højst sandsynligt være mere værd og mere indbringende hvis den bliver mindre energikrævende. For at opnå dette bliver I nødt til at sætte jer klare mål, og vise forpligtelse, samt finansielle ressourcer.

I kan opnå bedre resultater og få flere penge ind i kernen af forretningen, hvis I kan reducere energiforbruget. I kan bidrage med indblik, fokus, forpligtelse og vedvarende gennem strategiske investeringer.

Vi håber, at dette materiale kan hjælpe ejere af ejendomme til at reducere deres energiforbrug. Hvis du vil opnå dybere forståelse, kontakt endelig en af vores ingeniører hos Lund stift (side 37)², og vi vil svare på dine spørgsmål, samt anbefale andet relevant læsemateriale.

1.2. Brug af dette materiale

Dette materiale er et redskab, som muliggør at det ansatte personale, frivillige, og jobansøgere tager udfordringen op. Det er delt op i to: Energi-gennemgang og Transport

- Første del er en forenklet form for en energi-gennemgang, som kan bruges for at tilegne sig et overblik over dine egne bygninger, eller hvor du har interesser. Det giver et godt overblik over tilstanden, energiforbruget, og brugen af bygningerne. Senere

¹ OBS: den engelske tekst var ufærdiggjort og gav ingen grammatisk mening i denne passage

² Sidereferencer ukorrekte i original tekst, ingen tiltag taget for at ændre dette

hen kan dette bruges som en basis for arbejdet, der skal laves indenfor din egentlige ejendomsforvaltning og/eller miljøarbejdet.

- Anden del drejer sig om kørevaner på arbejdet. Materialet er en kompilation af brugte brændstoffer, og en logbog.

Hvis du bruger dette materiale som en basis for en årlig drøftelse af dine bygninger og bilture, vil det være muligt at regne på nøglestatistikker, se side 33. Herefter kan disse bruges til at illustrere resultaterne af gjorte tiltag.

Dette materiale er gratis at bruge for alle. Personalet hos bestyrelsen af Lund stift kan hjælpe jer med informationsmøder, træning og arbejdsstøtte. Materialet kan hentes fra Lund stifts hjemmeside, hvor I også kan finde yderligere information.

Fordele

- Det kan reducere udgifter forbundet med brug af bygninger at arbejde med dette materiale. Derved kan pengene blive brugt til højere prioriterede beskæftigelser.
- Det giver et godt overblik over priserne for bygninger forbundet med energiforbrug.
- Det giver et godt overblik over priserne forbundet med arbejdsrelaterede rejser.
- Det giver indsigt i forskellige måder hvorpå man kan arbejde systematisk med ejendoms-problemstillinger, samt med miljøpræstation
- Materialet er simpelt og pædagogisk, og kan bruges af hvilken som helst gruppe, som er interesseret.

Faktaboks

Reduceret energiforbrug

Dette er en simpel måde at reducere dit klimaaftryk på, uden store udgifter. Gennem materialet bliver du klar over hvilken energi bruges på opvarmning, varmt vand i husholdningen, og elektriske apparater.

Meningen med mange af punkterne i energi-gennemgangen i dette materiale er at opdage energispildskilder; for eksempel dårligt forseglede vinduer, som ikke lukker ordentligt.

Der er også punkter i energi-gennemgangen som præsenterer gode tiltag for at reducere dit energiforbrug. For eksempel brugen af LED-pærer i et lokale, eller automatisk slukkede lys.

Faktaboks

At vælge den rigtige energikilde.

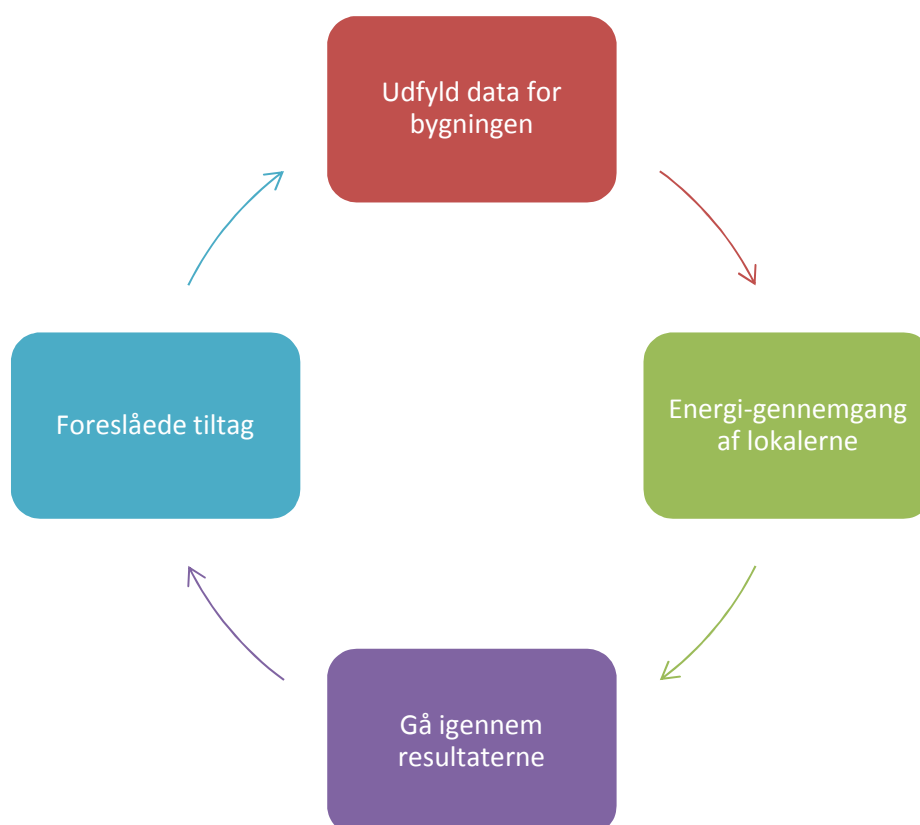
At ændre en energikilde er også en måde hvorpå du kan ændre dit klimaaftryk. Fossile energikilder, såsom olie og naturgas, har større aftryk på drivhuseffekten end energi fra bæredygtige energikilder, såsom vindkraft eller solenergi.

Det kræver ofte meget arbejde at lave disse ændringer. Man bliver nødt til at overveje hvilke alternativer der er kompatible med bygningen, mængden af energi der er brug for, og prisen på en fremtidig ændring. Et lettere alternativ kunne være at arrangere, at det er dit elektricitetsfirma, som supplerer dig med bæredygtig energi.

Det nationale mål er at øge delen af bæredygtig energi så det udgør op til 20% af alt energiforbrug inden 2020.

2.LEKTION 2: Energi-gennemgang

Forplejningen og vedligeholdelsen af en bygning kræver regelmæssige kortlægninger, for eksempel gennemgange. Dette kan gøres ved at følge en tjekliste, og ved at gå igennem hvert lokale. Energi-gennemgangen kan blive udført i en eller flere bygninger, for at danne sig et overblik over de nuværende energi-indsatser. Den kan også bruges i kirkebygninger, men det er anbefalet at starte med de andre bygninger. J.f. Energi-gennemgang i Kulturelt Værdifulde Bygninger i faktaboksen nedenfor.



En energi-gennemgang er som en cyklus. For at en energi-gennemgang er vellykket, er det vigtigt at følge op på resultaterne af den tidligere gennemgang.

Faktaboks

Energi-gennemgang i Kulturelt Værdifulde Bygninger

En kulturelt værdifuld bygning kræver en større indsats for at forstå hvordan den fungerer med hensyn til fugtighed og opvarmning. Selv i et tidligt stadie er det vigtigt at finde områderne hvor energibesparestiltag kan gå i strid med arvsinteresser. Ultimativt sparer dette dig for meget unødvendigt arbejde, og forebygger skade og nødvendighed for at tilkalde hjælp udefra.

For yderligere information, kontakt stiftsingeniørerne hos Bestyrelsen af Lund stift, for at få deres råd om hvordan du kan fortsætte med dette arbejde.

2.1. Udfyld Data for Bygningen

Første tjekliste, på side 11, drejer sig om hele bygningen, og vi anbefaler at du udfylder den før du starter gennemgangen af lokalerne. Data, som skal udfyldes dér, kan oftest blive fundet hos forplejeren eller hos revisoren.

2.2. Energi-gennemgang af Lokalerne

Når du har udfyldt data for bygningen, kan du starte gennemgangen af alle lokalerne i bygningen. Der er blevet udviklet forskellige tjeklister til forskellige lokaler; du kan finde dem på side 12-22. Hvis der er mange lokaler af samme slags kan du printe flere sider og markere dem på en eller anden måde, for eksempel på en tegning af bygningen, for at holde styr på hvilket lokale er hvilket. På side 23 er der en tom tjekliste, og på side 24 er der også en tjekliste til status på lyskilder.

2.3. Gå igennem Resultaterne og Foreslå Tiltag

Når gennemgangen af bygningen er færdig, samler du tiltagene og de foreslåede forbedringer, som du har fundet. Denne tjekliste kan findes på side 25.

Her er det vigtigt at tjekke med de ansvarshavende personer i ejendommen, så personen med ansvar for at realisere de foreslåede tiltag, er den rigtige. Det er vigtigt at forvaltningen er klar over de foreslåede tiltag, og hvor nødvendigt, prioriterer tiltagene og godkender listen.

Arbejdet skal opfølges på årlig basis. Kun da bliver effekterne af tiltagene synlige.

3.LEKTION 3: Eksempel på udfyldning af tjekliste

Navn: <i>Maria Johansson</i>		Dato: <i>2016-12-08</i>	
Sted: <i>Lund</i>			
Navn på bygning: <i>Sognehus Luther</i>			
Hovedbeskæftigelse: <i>Kontor & børnehave</i>		Antal gange/uge: <i>5 dage om ugen.</i> Tidspunkt: <i>8-18</i>	
Er der en provisionsplan for ejendommen?	Ja:		Nej: <input checked="" type="checkbox"/> På vej
Er der retningslinjer for anbefalet indendørs temperatur?	Ja: <input checked="" type="checkbox"/>		21°C Nej:
Seneste OVT (Obligatorisk Ventilationstjek):		2015	
Operationstid ventilation:			
Er der et energiidentifikationsdokument?	Ja:		
	Nej:		
	Ikke aktuelt:		<input checked="" type="checkbox"/>
Elektricitetstype:	Indikation af elektricitet som kommer fra bæredygtige kilder		
	Miljømærket elektricitet i overensstemmelse med Lyd-miljø-valg		
	Eget produceret elektricitet, f.eks. solceller		
	Elektricitet – ukendt oprindelse. F.eks. "Nordisk Elektricitet Restmix		<input checked="" type="checkbox"/>
	Anden type af elektricitet, i overensstemmelse med specifikke aftaler (statslik % af fossilt brændstoffrit)		
Opvarmningstype:	Olie		
	Distriktopvarmning		<input checked="" type="checkbox"/>
	Naturgas		
	Biogas		
	Direkte virkende elektricitet		
	Biobrændstoffer		
	Solenergi		
Andet (indikér hvilket)			
Opvarmning af ejendommen	Altid opvarmet		<input checked="" type="checkbox"/>
	Kun opvarmet til aktiviteter		
	Aldrig opvarmet		
Vandforbrug/år:	DKK/år		
Energiforbrug/år:	kWt/år		24.000
Gulvareal varmet til over 10°C (Atemp):	m ²		150
Energipræstation:	kWt/m ² år		160
Opvarmningspris/år:	DKK/år		

3.1. Tjekliste – Udfyld Data for Bygningen

Navn:	Dato:										
Sted:											
Navn på bygning:											
Hovedbeskæftigelse:			Antal gange/uge:								
Er der en provisionsplan for ejendommen?	Ja:			Nej:							
Er der retningslinjer for anbefalet indendørs temperatur?	Ja:			Nej:							
Seneste OVT (Obligatorisk Ventilationstjek):			<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>								
Operationstid ventilation:			<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>								
Er der et energiidentifikationsdokument?			<table border="1"> <tr><td>Ja:</td><td></td></tr> <tr><td>Nej:</td><td></td></tr> <tr><td>Ikke aktuelt:</td><td></td></tr> </table>			Ja:		Nej:		Ikke aktuelt:	
Ja:											
Nej:											
Ikke aktuelt:											
Elektricitetstype:	Indikation af elektricitet som kommer fra bæredygtige kilder										
	Miljømærket elektricitet i overensstemmelse med Lyd-miljø-valg										
	Eget produceret elektricitet, f.eks. solceller										
	Elektricitet – ukendt oprindelse. F.eks. "Nordisk Elektricitet Restmix										
	Anden type af elektricitet, i overensstemmelse med specifikke aftaler (statslik % af fossilt brændstoffrit)										
Opvarmningstype:	Olie										
	Distriktopvarmning										
	Naturgas										
	Biogas										
	Direkte virkende elektricitet										
	Biobrændstoffer										
	Solenergi										
	Andet (indikér hvilket)										
Opvarmning af ejendommen	Altid opvarmet										
	Kun opvarmet til aktiviteter										
	Aldrig opvarmet										
Vandforbrug/år:	DKK/år	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>									
Energiforbrug/år:	kWt/år	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>									
Gulvareal varmet til over 10°C (Atemp):	m ²	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>									
Energipræstation:	kWt/m ² år	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>									
Opvarmningspris/år:	DKK/år	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>									

3.2. Tjekliste - Kontor

Navn:	Dato:
-------	-------

Sted:		
Navn på bygning:		
✓ Kontor		
	Ok	Tiltag/Forbedring/Kommentar
Vinduer godt forseglet, kan lukkes ordentligt		
Åbne vinduer? Er dette normalt tilfældet?		
Lokaletemperatur i overensstemmelse med fastsatte retningslinjer		
Hvordan oplever du temperaturen? Trækker det?		
Eksisterende og fungerende radiatortermostat		
Radiatorer og termostat er fri for møbler, tunge gardiner og andre ting som forhindre varmen fra at sprede sig		
Mobile elektronisk drevne varmeapparater eller blæsere undgås		
Lokalets temperatur i tomme områder reduceret		
Ventilationsapparater er rene og fri for møbler og andre ting		
Lys er tilrettet behov, mht. placering og styrke		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Computerredskaber og andre elektriske apperater er slukkede hvis ikke i brug		
Computere og andre elektriske apperater er forbundet til en stikdåse, som slukkes sidst på dagen, eller når alarmen bliver aktiveret.		
Andre observationer:		

3.3. Tjekliste - Mødelokale

Navn:	Dato:
Sted:	

Navn på bygning:		
✓ Mødelokale		
	Ok	Tiltag/Forbedring/Kommentar
Vinduer godt forseget, kan lukkes ordentligt		
Eksisterende og fungerende radiatortermostat		
Radiatorer og termostat er fri for møbler, tunge gardiner og andre ting som forhindre varmen fra at sprede sig		
Ventilationsapparater er rene og fri for møbler og andre ting		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Computerredskaber og andre elektriske apparater er slukkede hvis ikke i brug		
Andre observationer		

3.4. Tjekliste - Kopirum

Navn:	Dato:	
Sted:		
Navn på bygning:		
<p style="text-align: center;">✓ Kopirum</p>		
	Ok	Tiltag/Forbedring/Kommentar
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Kopimaskiner, printere og andre elektriske apparater slukkes når de ikke bruges		
Kopimaskiner og printere er sat i strømbesparelsetilstand		
Standardindstilling på kopimaskinere og printere er på 'tosidet'		
Tilstrækkelig ventilation?		
Andre observationer		

3.5. Tjekliste - Kantine/personalerum

Navn:	Dato:	
Sted:		
Navn på bygning:		
✓ Kantine/personalerum		
	Ok	Measure/Improvement/Comment
Vinduer godt forseglet, kan lukkes ordentligt		
Åbne vinduer? Er dette normalt tilfældet?		
Lokaletemperatur i overensstemmelse med fastsatte retningslinjer		
Eksisterende og fungerende radiatortermostat		
Radiatorer og termostat er fri for møbler, tunge gardiner og andre ting som forhindrer varmen fra at sprede sig		
Ventilationsapparater er rene og fri for møbler og andre ting		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Belysning kontrolleret af tilstedeværelse/dagslys/tidspunkt		
Andre observationer		
<p>Vejledning og rådgivning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Køleskab og fryser skal regelmæssigt tøes op, og kondensradiatoren inderst skal holdes ren • Anbefalet temperatur i køleskabet og fryseren (+8/-18 °C) • Sæt gang i opvaskemaskinen når den er fyldt • Vand koges i en keddel. 		

3.6. Tjekliste - Toilet/Badeværelse

Navn:	Dato:	
Sted:		
Navn på bygning:		
✓ Toilet/Badeværelse		
	O k	Tiltag/forbedring/kommentar
Ingen lækkende toiletter, blandingsbatterier og brusere		
Lavt-skyllende toiletter, blandingsbatterier og brusehoved.		
Luftudstødende ventilationsdele er rene		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Sauna? Hvor ofte bruges den og er dens tænde- og slukketid kontrolleret? Forseglet saunadør?		
Andre observationer		

3.7. Tjekliste - Trappe

Navn:	Dato:
-------	-------

Sted:		
Navn på bygning:		
✓ Trappe		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Belysning kontrolleret af tilstedeværelse/dagslys/tidspunkt		
Forseglet fordør		
Andre observationer		

3.8. Tjekliste - Vaskerum

Navn:		Dato:
Sted:		
Navn på bygning:		
<input checked="" type="checkbox"/> Vaskerum		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Ingen lækkende blandingsbatteri		
Rene ventilationsapparater		
Operationstid for ventilation tilpasset beskæftigelseen		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Energieffektiv belysning		
Andre observationer		
<p>Rådgivning og vejledning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Når tørrekabiner og tørretumblere bruges, bliver vasketøjet tørret ved lavest mulige temperaturer, i så kort tid som muligt • Undgå at tørre separate beklædningsgenstande i en tørrekabine. 		

3.9. Tjekliste - Gange

Navn:	Dato:	
Sted:		
Navn på bygning:		
✓ Gange		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Vinduer godt forseglet, kan lukkes ordentligt		
Eksisterende og fungerende radiatortermostat		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Belysning kontrolleret af tilstedeværelse/dagslys/tidspunkt		
Andre observationer		

3.10. Tjekliste – Køkken

Navn:	Dato:	
Place:		
Navn på bygning:		
✓ Køkken		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Ingen lækkende blandingsbatteri		
Rene ventilationsapparater		
Operationstid for ventilation tilpasset beskæftigelseen		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Køleskab- og fryserdøre er forseglede, og seglene er i god stand		
Tomme køleskabe og fryserer er slukkede		
For køle- og fryserum: undgå konstant belysning, skift pærerne til LED, sluk for dem under sommerferier		
Madvogne og varmekamre er ikke unødvendigt tændt		
Tjek gummiseglene på ovndøre		
Hovedkontakten til alle køkkenapparater er slukket sidst på dagen.		
Andre observationer		
<p>Vejledning og rådgivning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Køleskab og fryser skal regelmæssigt tøes op, og kondensradiatoren inderst skal holdes ren • Anbefalet temperatur i køleskabet og fryseren (+8/-18 °C) • Sæt gang i opvaskemaskinen når den er fyldt • Vand bliver altid kogt i en keddel, og kun den nødvendige mængde • Vælg en gryde som passer til kogepladens størrelse, og brug et låg • Apparater der ikke bruges gennem dagen slukkes 		

3.11. Tjekliste - Kælder

Navn:	Dato:	
Sted:		
Navn på bygning:		
<ul style="list-style-type: none">• Kælder		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Vinduer godt forseget, kan lukkes ordentligt		
Åbne vinduer? Er dette normalt tilfældet?		
Ingen lækkende blandingsbatteri		
Afløbet virker, og der er ikke tegn på lækage		
Lys er slukket når vi forlader lokalet (manuelt eller via sensor)		
Andre observationer		

3.12. Tjekliste – Udenpå bygning

Navn:	Dato:	
Sted:		
Bygning		
<ul style="list-style-type: none"> • Udenpå bygning 		
	Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Energieffektiv belysning (LED eller lignende)		
Belysning kontrolleret af tilstedeværelse/dagslys/tidspunkt		
Ingen synlig skade fra jorden (f.eks. fundamentet, facaden eller taget)		
Intet bygningsmateriale er faldet af (f.eks. tagsten)		
Vinduerne er intakte, såvel som kittet.		
Andre observationer		
<p>Råd og vejledning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Et termokamera kan opfange varmetab fra bygningen. Sådan et kan lånes fra stiftsingeniørerne hos bestyrelsen af Lund stift 		

3.13. Tjekliste - Tom

Navn:		Dato:	
Sted:			
Navn på bygning:			
✓			
		Ok	Tiltag/forbedring/kommentar
Andre observationer			

3.14. Tjekliste – Status på lyskilder

Navn:			Dato:		
Sted:					
Navn på bygning:					
<ul style="list-style-type: none"> Status på lyskilder 					
Lyskilde (navn/lokation)	Type (pære/lysrør/osv.)	Kraft (W)	Stikkontakt (E12/E14/osv.)	Kan dæmpes (YES/NO)	Andet:

3.15. Tjekliste – Foreslåede tiltag

Navn:		Dato:		
Sted:				
Navn på bygning:				
✓ Foreslåede tiltag				
Tiltag/Forbedringer/Videre undersøgelse	Udregnet pris på tiltag	Forventet færdiggørelse?	Hvem er ansvarlig for udførelsen?	Yderligere kommentarer

4. LEKTION 4: Transport

Forholdene er forskellige, afhængig af din beliggenhed. I en by er der for eksempel veludviklede offentlige transportnetværk, og det er muligt at cykle fra et sted til det andet. Men på landet er det ikke så let at erstatte en bil med offentlig transport. Ligesom med energitiltag, er det muligt at spare, og samtidig reducere miljø- og klimaaftryk, indenfor transport. Det er vigtigt at kende til antallet af biler der bliver brugt, og om de opfylder de eksisterende krav.

I dette materiale bliver to simple måder præsenteret, så I kan vurdere jeres årlige kørselsvaner samt distancer.

4.1 Status på bilture

Den nemmeste måde at komme i gang på er at tjekke distancerne kørt på i arbejdstiden, enten i personalebiler eller private biler. Refunderinger er betalt for brugen af private biler i arbejdstiden, og information omkring kørselsafstande kan fås fra lønkontoret. En logbog er et redskab som kan bruges til at få bedre styr på jeres kørsel.

Nedenfor finder I et forslag til hvordan man kan lave en status.

Step 1

Bliver logbøger brugt nu?

Nej: Gå videre til step 2.

Ja: Gå videre til step 3.

Step 2

Print logbogseksemplaret fra side 28, og put en kopi i hver bil I bruger på arbejdet.

Step 3

Saml alle logbøgerne fra sidste år og læg alle distancerne sammen fra alle jeres rejser. Dette kan gøres årligt, hvert kvartal, eller hver måned.

Step 4

Har I en rejsepolitik for bilture?

Hvor godt stemmer det overens med resultaterne fra logbøgerne?

Er der noget I skal forbedre?

Hvis I skal undersøge det videre, kan I gennemgå alle officielle ture kørt. Hvor ofte rejser I med tog? Bruger I cykler på arbejdet? Hvor tit rejser I med fly? For eksempel, hvis I opdager, at I rejser meget med fly, kan I undersøge andre alternativer, såsom at rejse med tog. Hvis det ikke er muligt at erstatte flyture med nogen anden form for transport, kan I vælge at klimakompensere for disse.

Faktaboks

Hvad er en Logbog?

En logbog er en bog, et hæfte, eller en side, hvor I udfylder information forbundet med ture.

Der er ingen krav til indhold, men Skat anbefaler, at følgende er inkluderet:

- Kilometermål i starten af hvert år
- Dato og kilometermål i starten af turen, samt udgangspunkt
- Formål og steder/firmaer/kontaktpersoner I har besøgt
- Kilometer kørt
- Dato og kilometermål i slutningen af turen, og ankomststedet.
- Kilometermål i slutningen af året


Nedenfor finder du et eksempel på en logbog, som lige nu bliver brugt hos bestyrelsen af Lund stift:

Datum	Ort	Syfte med resan	Förare	Antal körd mil	Mätarställn. vid resans slut	Tankning liter	Meddela eventuella anmärkningar till vaktmästaren
13/09/26	Sjöbo	Exempel	Leif O	22.8	77 960	27.9	

Körjournal

LYT 877

2013

Svenska kyrkan 
LUNDS STIFT

4.2. Tjekliste - Logbog

						Videregiv bemærkninger til retten
Sted	Formålet med rejsen	Chauffør	Kilometer kørt	Kilometermål sidst på rejsen	Påfyldte liter	
Sjöbo	Ex am ple	Leif C	22.8	77,960	27.9	

Faktaboks

Forskellige forhold når der arbejdes med transport

Når det kommer til transport, er der mange tanker og synspunkter på hvad der er bedst. Dette er ikke et simpelt spørgsmål, og forholdene i sognet påvirker afgangstidspunktet hos de involverede.

Et sogn i en region med gode offentlige transportnetværk, og hvis diverse bygninger og kirker ikke ligger langt fra hinanden, kan sætte målsætninger, som er meget anderledes end i et sogn på landet.

For de, som i dag bor på landet, er der ikke så mange andre alternativer end bilen. Et landsogn kan i stedet gå ind for miljøvenligt forsynede, sikre og vejfaste biler, personalekurser i energieffektiv kørsel (øko-kørsel), samt lave flere samkørselstiltag, hvis muligt.

4.3. Status på brændstof

Når I har arbejdet med logbøger, og vil fortsætte med at arbejde med transport i jeres sogn, kan I begynde på at vurdere jeres bilers brændstof. Forskellige brændstoffer har forskellige aftryk på klimaet.

Et godt sted at starte med jeres arbejde er at finde ud af hvilken type brændstof, I bruger til jeres biler, og hvor meget I fylder dem op. Dette kan gøres ved at lægge jeres optankningsregninger sammen. Hvis I bruger kort når der tankes, får I højst sandsynligt en faktura, som siger hvor meget brændstof, der er blevet brugt.

Efter at have vurderet hvilke typer af brændstof I bruger, kan I fortsætte med at overveje om I vil blive ved med at bruge disse eller ej. Der er ingen grund til at starte med at sælge jeres biler for at reducere jeres brændstofforbrug, hvis bilerne stadig er kørselsdygtige. Det ville ikke være økonomisk holdbart. Men når I planlægger at købe et nyt køretøj, burde I overveje hvilken type brændstof det kører på, når I overvejer andre alternativer. Når I udskifter jeres biler, vil jeres miljø- og klimaaftryk blive forbedret i det lange løb.

4.4. Tjekliste - Brændstofsforbrug for Køretøjer på arbejdsrelaterede ture

Optankningsdato	Chauffør	Fuel									Volume	Kommentar
		Benzin (liter)	Diesel (liter)	E85 (liter)	RME/FAME (liter)	Naturgas (kg)	Biogas (kg)	EElektricitet (kWh)	Andet (beskriv hvilket)			
161007	Leif C		X								27.9	

Faktaboks

Tips til at reducere dit brændstofforbrug under kørsel

- Sørg for korrekt pleje og vedligeholdelse af bilen. En velserviceret bil er god for miljøet og sikrere for personalet.
- Dækkene er ansvarlige for næsten 20 procent af bilens brændstofforbrug. Ved at tjekke, sådan at trykket er en anelse over det anbefalede niveau, formindskes rullemodstanden, og energiforbruget reduceres. Det er også muligt at købe energidæk med lavere rullemodstand end almindelige dæk.
- For at reducere dit brændstofforbrug, brug motorvarmeren, før du kører. Hvis temperaturen er under -15 grader Celcius, bør motoren opvarmes i halvanden time før kørsel, i en time ved temperaturer på op til 0 grader og i 20 minutter ved op til +10 grader.
- Tøm bagagerummet for alle unødvendige og tunge ting. En tung bil bruger mere brændstof, og dette kan derfor gøre en forskel.
- Hvis der er en ubrugt tagboks monteret på bilen, bør den også afmonteres. Tagboksen øger dit brændstofforbrug under kørsel.
- Ved at lære at køre smartere og mere miljøvenligt kan du reducere motorudstødningerne. Dette kaldes *Eco-driving*, og du kan lære at køre sådan ved f.eks. køreskoler.

Kilde: Motormännen

5. LEKTION 5: Fortsæt arbejdet

For at kunne optimere dette arbejde anbefaler vi, at du foretager energi-gennemgangen mindst en gang om året. Et jævnlige eftersyn af dine bygninger kan måske synes som en kedelig opgave, men i det lange løb sparer det dig penge og ressourcer. At finde defekter på et tidligt stadie forhindrer større skade på et senere stadie. Det forbedrer også arbejdsmiljøet for dem, der arbejder i bygningen.

Du kan vælge at tjekke brændstofbeholdningen årligt eller kvartalsvis. Det vigtigste er at sikre sig, at der er logbøger i alle biler, at alle registrerer deres rejser, og at alle indleverer deres brændstof-kvitteringer. Dette vedrører også dem, der bruger deres private biler til arbejdskørsel.

5.1. Systematisk arbejde

Arbejdsmetoden i dette materiale kan anvendes inden for mange andre arbejdsområder for fortsat at forbedre dit arbejde. Det kaldes ofte PUSH (Planlæg, Udfør, Studér og Handl). Sveriges folkekirkes miljøcertifikat og andre miljøstyringssystemer, der findes på markedet, følger samme metode. Inden for ejendomsadministration udføres arbejde på tilsvarende måder for at gennemgå bygningerne, opdage defekter og behandle dem, før defekten bliver til større skade.

Hvis du gerne vil fortsætte dette arbejde i dit sogn eller i dit kirkedistrikt, er det vigtigste:

- At opgaverne, der skal implementeres, er klart specificerede,
- At en person tildeles ansvaret for implementeringen af opgaverne,
- At en forventet afslutningsdato fastsættes,
- At bestemme, hvordan der skal følges op på arbejdet.

Det er muligt at bryde større opgaver op i mindre milepæle for at facilitere opgaven.

Faktaboks

Den svenske folkekirkes miljøcertifikat

Den svenske folkekirkes miljøcertifikat blev lavet som et alternativ til de etablerede miljøstyringssystemer ISO 14001 og EMAS med den kristne tro som grundlag.

Sognene eller kirkedistrikterne, der vælger at arbejde med miljøcertifikat, bidrager til at reducere miljømæssig påvirkning, hvilket på samme tid fører til omkostningsbesparelser.

Kontakt Lund Stifts kontor for yderligere information.

5.2. Udregn nøgletal

Et nøgletal viser, hvordan arbejde eller et felt har udviklet sig mellem år. Ved at sammenligne data fra tidligere år er det muligt at opdage ændringer. I den første tjekliste,

du udfyldte før energi-gennemgangen, er der samlet nogle forskellige nøgletal. Hvis du vil kigge nærmere på dette, kan du læse faktaboksen nederst på denne side.

Der er mange forskellige slags nøgletal, man kan udregne. I energisammenhænge er energi per kvadratmeter meget almindeligt. Hvis du udregner dette tal for hver bygning i sognet, er det muligt at opdage, om energiomkostningerne for én bygning er højere end for de andre. Så vil det være muligt at prioritere midler blandt bygninger med hensyn til energibesparelse.

Eksempler på nøgletal:

- Gulvplads per medlem (m^2/medlem)
- Energiydeevne per kvadratmeter (kWh/m^2)
- Energiforbrug/år
- Udnyttelsesgrad/år
- Energiomkostninger/brugstime (kr/t)
- Energibesparelse/bygning ($kr/\text{år}$)

Faktaboks

Nøgletal fra den første tjekliste

I den første tjekliste har du allerede udfyldt nyttige nøgletalsdata, som du kan bruge i dit energiarbejde.

Fra eksemplet på siden før tjeklisten kan du udlede de følgende nøgletal:

- Bygningens årlige energiforbrug er 24.000 kWh/år.
- Energiydeevnen per kvadratmeter er 160 kWh/ m^2 .
- Bygningen bruges 50 timer om ugen (i tidsrummet 8-18, fem dage om ugen)

Ordliste

Navn på bygning: Navnet på den bebyggede grund, såsom en kirke, et sognehus, eller en anden type grund eller bygning. Du kan bruge navnet og landregistreringsnummeret, som er indikeret i Sveriges Kirkes bygningskompleks.

Gulvareal: Dette er det totale areal af alle gulvene i en bygning, målt fra interiøret af de ydre vægge. I dette materiale betyder det det samme som *Opvarmet Gulvareal*, se nedenfor.

Operationstid Ventilation: Hvor ofte er ventilationen tændt? Er den altid tændt, eller kun når folk er til stede i lokalet? Nogle gange er der en knap, som kan trykkes på for at starte ventilationen. Dette er normalt i mødelokaler, for eksempel.

Brændstof: Motorkøretøjsbrændstof, hvilket betyder, ethanol, diesel, petroleum eller gasolin.

Energiidentifikationsdokument: Energiidentifikationsdokumentet informerer dig om energiforbruget af bygningen. Det er specielt beregnet til de, som skal til at købe eller leje bolig. Du kan bruge energiidentifikationsdokumentet til at sammenligne forskellige huse. Energiidentifikationsdokumentet inkluderer også andet information om f.eks. opvarmning og ventilationssystemer i bygningen.

Energi præstation: Det er en måling af mængden af energi krævet af opvarmningen, komfortkøling, husstandsforbrug af varmt vand, og elektriciteten brugt i bygningen. For at beregne dette opsummerer du al energi brugt til dette formål gennem et helt år. Dette tal divideres derefter med bygningens opvarmede gulvareal.

Energigennemgang: Det betyder regelmæssigt at gå gennem en bygning/et lokale med fokus på energiforbrug. Det kan hjælpe dig med at få øje på energispildskilder, det vil sige, simple og lavt kostende tiltag, som kan gøres.

Fossile energikilder: Energikilder som udvindes fra organisk materiale. Olie, kul, gas, og tørv er eksempler på fossile energikilder. Ifølge *Svenska Naturvårdsverket* (Det Svenske Miljøbeskyttelsesagentur), er fossile brændstoffer hovedårsagen til drivhusgasudledelser, som bidrager til klimaforandring.

Bæredygtig energi: Energikilder udvundet fra hurtigt fornyede energiresourcer. Vandkraft, vindkraft, solenergi og bioenergi er eksempler på bæredygtig energi.

Opvarmet gulvareal: Det totale gulvareal af alle lokaler, som er opvarmet i en bygning. Al plads i en bygning er ikke altid opvarmet, for eksempel loftet eller kælderen.

Klimakompensere: En metode hvor man går ud fra den individuelle ansvar, og hvor man styrer klimaafttrykket fra drivhusgasser udledt fra etableringsaktiviteter. Firmaer og organisationer kan vælge at klimakompensere for udledninger forårsaget af rejser.

Logbog: Et stykke papir, hvor du udfylder rejsedata når rejsen er færdiggjort, såsom dato, grund til rejse, antal af kilometer. Se mere på side 28.

Lejede køretøjer: Biler lejet af et firma i en bestemt periode. Dette er et alternativ til selv at eje en bil.

Brugsplan for lokalerne: En plan for hvordan lokalerne/bygningerne i sognet bruges. Sognet kan bruge den til at opdage en bygnings anvendelsesbehov. Hvad er aktiviteterne? Hvor ofte er der noget planlagt?

Nøgletal: Nøgletal bruges som en hjælp til at facilitere forskellige slags sammenligninger. For eksempel kan de bruges til at sammenligne energiforbrug fra et år til et andet eller antal kørte kilometer et år.

OVE (Obligatorisk Ventilationseftersyn): Dette udføres for at tjekke, om indeklimaforholdene er gode, og om ventilationssystemet fungerer. En certificeret eksaminator bør udføre eftersynet. Eksaminatoren bør også give råd om, hvordan man kan reducere ventilationens energiforbrug uden at true indeklimaforholdene. Dette gøres med forudbestemte intervaller, for mere information tjek Boverkets hjemmeside.

Rejsepolitik: Det er ofte et dokument med retningslinjer for at rejse. For eksempel kan den sige, at du hellere bør rejse med tog end med fly.

Spørgeskema

1. Hvad ved du om klimaforandringer, og hvad bør vi gøre ved det i første instans?
2. Hvad er det vigtigste at gøre?
3. På hvilket område, tror du, reduktionen af kulstofudledning ville være væsentligst?
4. Kan du beskrive ideen bag og udførelsen af en energipatroljering?
5. Hvad er de vigtige gevinster ved energipatroljering?
6. Beskriv betydningen af nøgletal.
7. På hvilke måder kunne et sogn arbejde for at reducere deres udledninger fra transport?
8. Hvad er en kørsels-log? Hvad er formålet med en kørsels-log?
9. Nævn mindst to ting, som reducerer brændstofforbruget før eller under kørsel?
10. Hvordan kan du reducere dit energiforbrug?
11. Hvad er fordelene ved at bruge vedvarende energi?

Kontaktliste for: Stiftets kontor

Stiftskonsulent for bæredygtig udviklings

Torrid Bengtsson

046 – 15 55 43

torrid.bengtsson@svenskakyrkan.se

Stiftsingeniør

Johanna Nordvall

046 – 15 55 37

johanna.nordvall@svenskakyrkan.se

Stiftsingeniør

Andreas Månsson

046 – 15 55 66

andreas.pg.mansson@svenskakyrkan.se

Stiftsantikvar

Heikki Ranta

046 – 15 55 06

heikki.ranta@svenskakyrkan.se

THE DIOCESE OF LUND
REGISTRATION NUMBER 252010-0070
ADDRESS: BOX 32, 221 00 LUND
VISITOR ADDRESS: KRAFTS TORG 12 B, 223 50 LUND
046-15 55 00 (SWITCHBOARD)

LUNDSSTIFT@SVENSKAKYRKAN.SE
WWW.SVENSKAKYRKAN.SE/LUNDSSTIFT

COVER KRISTINA STRAND LARSSON/IKON

VEDVARENDE ENERGILØSNINGER I KIRKER OG ANDRE AF KIRKENS BYGNINGER



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Projektets titel:

Education for sustainable development in rural areas in Slovakia, Latvia, Germany, Sweden and Denmark

Titel for den danske del af projektet:

Vedvarende energiløsninger i kirker og andre af kirkens bygninger

Forfatter:

Carsten Vejborg

Fotos:

Carsten Vejborg

Oversættelse:

Hanna Smidt

Projekt partner:

Danske Kirkers Råd

Danmark 2017

Forord

Alle EU lande er udfordret af forurening og klimaforandringer, og derfor har man både internationalt og nationalt sat sig ambitiøse mål for at reducere CO2 udslippet samt for omstillingen fra brugen af fossile brændstoffer til brugen af vedvarende energi.

Kirkerne er i forhold til energiforbrug en del af civilsamfundet, og derfor også ansvarlige for at fremme omstillingen fra brugen af fossile brændstoffer til brugen af vedvarende energi. Siden 2009 har et netværk af grønne kirker under Danske Kirkers Råd arbejdet for at fremme denne dagsorden.

I vores del af verden er opvarmningen af bygninger en nødvendighed. Dette kan være både dyrt samt forårsage en betydeligt udledning af CO2. Det kan være svært at vælge den "rigtige" opvarmningsform. Et nyt varmeanlæg kan holde i mange år; 15 år eller mere. Så hvad der rent økonomisk er en god løsning i dag kan måske inden for få år vise sig at være en dårlig forretning. Eller omvendt.

Men når det gælder miljøet er valget ikke så svært. Vi skal i væsentlig grad reducere CO2 udledningen, hvis vi skal lægge en dæmper på klimaforandringerne. Derfor er det vigtigt, at vi vælger "grønne løsninger" baseret på vedvarende energi i stedet for fossile brændstoffer som for eksempel olie og naturgas. Danmark har forpligtet sig på i 2050 at være uafhængig af fossile brændstoffer. Jo hurtigere vi når dette mål, desto bedre – både for klimaet og miljøet.

Dette undervisningsmateriale er tænkt som et vigtigt redskab for kirkerne, når de skal vælge den "rigtige" form for opvarmning baseret på vedvarende energi. Materialet introducerer de forskellige vedvarende energiformer, og det vejleder dem, der ønsker at hvilken for vedvarende energi, der vil være den optimale løsning for nøjagtig deres bygningstype. Selv om materialet er fremstillet med henblik på kirker og andre af kirkens bygninger, kan det benyttes af mange andre organisationer og private, der administrerer bygninger: Informationen om kirker er også relevant for andre bygninger fra middelalderen samt for moderne større bygninger, der af og til samler mange mennesker. Informationerne om præstegårde er relevante for mange forskellige slags private boliger, og informationerne om sognegårde og graverhuse er relevante for større møderum, fælleshuse, offentlige toiletter samt andre mindre bygninger.

Materialet er inddelt i 9 lektioner, og til sidst i materialet er der 10 cases, der forudsætter, at man har et godt kendskab til materialet. Alle, der gennemgår de 9 lektioner og giver relevante svar på de 10 cases kan tildeles et Erasmus+ certifikat.

Materialet kan også findes på Grøn Kirkes hjemmeside, www.gronkirke.dk. Dog i en lidt anden form. På hjemmesiden er de forskellige bygningstyper samt de forskellige former for vedvarende energi lagt ud på hver deres akse. Dette gør det nemt at finde præcis information om en bestemt bygningstype sat i relation til en bestemt energikilde. Vi håber, at mange kan have gavn af dette.

Dette materiale er udviklet af Carsten Vejborg for Grøn Kirke. Det er sket med hjælp fra EU's Erasmus+ projekt, "Education for Sustainable Development in rural areas in Slovakia, Latvia, Germany, Sweden and Denmark."

Lektion 1

Bygninger og energibesparelser

1.1. Definitioner: Kirke, præstegård, sognegård og graverfaciliteter

Hvad er en kirke?

Størstedelen af de danske kirker er fra middelalderen. Dette har en betydning, når der skal laves ændringer i kirken.

For kirker, der er under 100 år gamle, må der ændres på/i kirken, uden at der skal søges om tilladelse. Hvorimod med kirker, der er ældre, skal der søges om tilladelse ved stiftet. Dette gælder også, når der skal laves ændringer på varmeanlægget.

Vedvarende og periodevis opvarmet kirker

Når der skal dimensioneres et varmeanlæg til en kirke, så har det betydning for størrelsen af varmeanlægget, om det er en vedvarende opvarmet kirke, det vil sige, at kirken bliver brugt mere eller mindre hver dag, eller om det er en periodevis opvarmet kirke, altså en landsbykirke med 1 - 3 kirkelige handlinger pr uge.

Derudover har det betydning om kirken er med hvælv, som er uisolerede, eller om der er isoleret med flade trælofter.

Der er behov for større varmeanlæg i periodevisopvarmet kirker med hvælv som er uisolerede, end der er i en kirke af samme størrelse, som er vedvarende opvarmet og hvor der er flade isolerede trælofter.

Hvad er en præstegård?

Størstedelen af præsterne bor i embedsboliger, det vil sige at de bor til leje i præstegården så længe at de besidder deres hverv som præst i det pågældende sogne.

Dermed indeholder en del af præstegårdene også erhvervslokaler i form af præstens kontor, men der er også en del der har konfirmandlokaler eller lignende i forbindelse med boligen.

Enkelte sogne kan også eje forpagtet boliger.

Hvad er øvrige bygninger

Øvrige bygninger dækker er en bred vifte af forskellige bygninger. Dette kan være sognegårde som også kan indeholde kontorfaciliteter, konfirmandlokaller, graverfaciliteter evt. med et offentligt toilet eller kapelbygninger med offentlige toiletter.



Sognegård



Graverhus

1.2. Energibesparelser i kirken

Energibesparelser kan opnås på forskellige måder, dels gennem optimering af bygningen, dels gennem optimering af varmeanlæg og øvrige tekniske installationer og dels gennem ændret adfærd og drift.

Erfaringer fra gennemgang af næsten 700 kirker i Danmark* viser, at der kan opnås gennemsnit-lige besparelser på ca. 40 % af energiomkostningerne. Udskiftning af varmeanlæg bidrager med ca. en tredjedel af disse besparelser. Der er således et stort sparepotentiale ved at se nærmere på de øvrige tekniske installationer (primært belysning) og i særdeleshed adfærd og drift varmestyring).

Belysning

Mange kirker belyses af udendørs projektører i julemåneden, nogle i flere måneder i vinterperioden. Her kan der ofte opnås fornuftige besparelser ved at udskifte de "gammeldags" halogen- eller højtyksnatriumlamper ud med LED-projektører – og evt. samtidig kigge nærmere på urstyring og skumringsrelæ.

Inde i kirkerne er de såkaldte "kirkekerter" de altdominerende lyskilder. De er mindre energieffektive end almindelige glødepærer, men det har indtil for kort tid siden været vanskeligt at finde LED-pærer, som kunne give det samme flotte udtryk og samme lyskvalitet med det meget varme lys. Mulighederne er der nu. Om udskiftning af pærene er rentabel afhænger af, hvor mange timer lyset er tændt på årsbasis.

Varmestyring

Kirken benyttes normalt i langt færre timer end beboelse og kontorer mv. Mange kirker, især landsbykirker, benyttes kun en enkelt eller to gange om ugen. Samtidigt er kirken ofte mere eller mindre uisoleret. Derfor betyder det rigtigt meget for energiforbruget, hvilke temperaturer, der er i kirken, når den ikke er i brug.

Kirkeministeriets varmecirkulære anviser en temperatur på højst 8 °C i perioderne mellem de kirkelige handlinger. Dette anbefales primært ud fra et bevaringsmæssigt aspekt, men samtidig er det et vigtigt energispareforslag.

Ud over valg af grundtemperatur i kirken, har det stor betydning for energiforbruget, hvornår varmen tændes. Mange varmeanlæg er i stand til at hæve temperaturen i kirken på kort tid

– hvis de er korrekt dimensioneret. Det vil ofte være passende at tænde for varmen i løbet af natten inden gudstjenesten. Derfor er det vigtigt, at der er en god og brugervenlig urstyring, således at varmen kan tænde automatisk. Hvis varmeanlægget kun kan tændes manuelt bliver opvarmningstiden ofte 4 – 6 gange længere end nødvendigt, hvilket medfører et stort energispild.

Den optimale varmestyring afhænger meget af den enkelte kirke, af fugtforholdene og den aktuelle brug. Det kan derfor være nødvendigt med en gennemgang og evt. en kortlægning af kirkens rumklima ved hjælp af en datalogger.

Note: *foretaget af EnergiTjenesten

1.3. Energibesparelser i præstegården

I præstegården handler energibesparelser i høj grad om efterisolering og om optimering eller udskiftning af varmeanlægget. Der kan naturligvis også opnås energibesparelser gennem ændret adfærd, men her er det et mere privat anliggende, som menighedsrådet ikke har direkte indflydelse på.

Energimærket

Præstegården har et energimærke. Ud over at give bygningen en karakter på en skala fra A – G i forhold til bygningens energimæssige stand, så rummer energimærket også en lang række forslag til energibesparelser. Forslagene er delt på to lister, dels de "Rentable energibesparelser" og dels

”Energibesparelser ved renovering”.

Listen med ”Rentable energibesparelser” rummer typisk forslag, som kan gennemføres straks og uden større indgreb, som eksempelvis efterisolering af varmerør, udskiftning af cirkulationspumper, udskiftning af termoruder til energiruder, efterfyldning af hulmursisolering mv. Det vil som regel være sundt fornuft at udføre disse forslag så hurtigt som muligt.

Listen med ”Rentable energibesparelser” rummer normalt også forslag, som har lange tilbagebeta-lingstider og som er mere indgribende i bygningen, som f.eks. større efterisoleringsarbejder og udskiftning af vinduer. Udover energibesparelsen vil mange af disse forslag have stor betydning for komforten i huset i form af mindre træk og kuldenedfald, samt varmere gulve. Dette kan være et vægtigt argument for også at gennemføre denne type energibesparelser så snart det er muligt og ikke blot ”gemme dem til senere”.

Renovering af præstegården

Der er næsten tradition for, at præstegården renoveres eller i hvert fald en får en kraftig ”opfriskning”, når der er præsteskitte. I denne forbindelse er det oplagt at tage fat i energimærket igen og se, om der er nogle ”Rentable energibesparelser” eller ”Energibesparelser ved renovering”, som med fordel kunne gennemføres samtidigt. Hvis energibesparelserne tænkes ind på dette tidspunkt, kan de være med til at ”betale” for nogle af investeringerne og dermed få midlerne fra vedligeholdelseskontoen til at række længere.

1.4. Energibesparelser i sognegårde mv.

Sognegården

Der er stor forskel på hvor meget sognegårdene bliver brugt i de forskellige sogne. Nogle steder rummer sognegården kontorer for kordegne, præster og øvrige ansatte og er således i brug dagligt. Andre steder bruges sognehuset blot nogle få gange om måneden til enighedsrådsmøder, kirkekaffe og lignende.

Brugen af bygningen er afgørende for hvilke energispareforslag, der er mest rentable. Hvis bygningen er i brug dagligt, gælder de samme forslag som for præstegården: Efterisolering og optimering eller udskiftning af varmeanlæg. Hvis bygningen derimod kun er i brug nogle få gange om måneden gælder de samme forslag, som for kirken: varmestyring med fokus på grundtemperatur og kontrol af indeklimaet.

Hvis sognegården bruges regelmæssigt kan der ofte opnås fornuftige energibesparelser ved udskiftning af belysning. LED-pærer findes i høj kvalitet til næsten alle typer lamper. De gængse LED-pærer findes i stort udvalg og ofte til en meget overkommelig pris, men måske skal man lede lidt længere tid hos de lokale butikker og i nogle af de gode internetbutikker, før man finder den helt rigtige pære til designerlampen.

Graverfaciliteterne

Graverfaciliteterne er typisk i brug i dagtimerne 4 – 5 dage om ugen. Her kan det være meget relevant at undersøge mulighederne for natsænkning og sænkning af temperaturen i weekenden.

Natsænkning er især en god idé, hvis der er tale om en ældre, dårligt isoleret og lidt utæt bygning.

Samtidigt vil det ofte være en god idé at kigge nærmere på mulighederne for efterisolering af loft, efterfyldning af hulmursisolering og udskiftning af ældre termoruder til energiglas eller udskiftning af hele vinduet. Dette kan være rentable forslag, som samtidig har stor betydning for komforten i bygningen.

Lektion 2

Varmepumper

Hvad er en varmepumpe?

Med en varmepumpe kan du udnytte energien i jorden eller luften til at opvarme boligen. Varmepumper er i dag både et økonomisk og et miljømæssigt godt alternativ til almindelige opvarmningsformer som olie og gas.

En varmepumpe er et varmeanlæg, som optager varmeenergi fra varmekilder med et lavt temperaturniveau (jorden eller luften). Via et lukket kredssystem med et kølemiddel og en kompressor kan varmen omsættes til et højere temperaturniveau, som kan anvendes til opvarmningsformål. Processen er den samme som i et køleskab, men hvor der i stedet for at føres energi ud af køleskabet, nu føres energi ind i en bygning.

Der benyttes el til at drive en varmepumpe, men effektiviteten i en varmepumpe gør at man kan udnytte energien så der kun bruges 1/3 eller ¼ af den el der ville være blevet brugt hvis boligen blive opvarmet med rent el uden bruge af en varmepumpe.

Jordvarme

Jordvarmeanlægget består hovedsagligt af en jordslange, der graves ned i haven og en varmepumpe, der stilles op indendørs. Når solen skinner, opvarmes jorden og en masse energi bliver dermed lagret i de øverste jordlag. Denne energi trækkes ud af jorden via jordslangen og transporteres via en frostsikker væske ind til varmepumpen. Her omsætter varmepumpen varmen til en så høj temperatur, at det passer til bygningens radiatorer og vandhaner.

Det har stor betydning for varmepumpens effektivitet, hvilken jordtype slangerne lægges i. Er jorden meget sandet, er virkningsgraden ikke nær så god, som hvis det er en mere lerholdig jord. Dette skyldes, at det er fugten og de vandstrømninger, der er i jorden, som afgiver energien.

2.1. Jordvarme – Kirke

Jordvarme anbefales meget sjældent til opvarmning af kirker. Det er normalt meget vanskeligt og meget dyrt at ombygge varmeinstallationen således, at kirken kan opvarmes på tilfredsstillende vis med jordvarme.

Periodevis opvarmet kirke

Varmeanlægget i en periodevis opvarmet kirke skal have betydeligt højere effekt end andre bygninger af samme størrelse. Det skyldes, at Kirkeministeriets varmecirkulære stiller krav om, at kirken kan opvarmes fra 6 °C til 18 °C på blot 6 timer. Hvis varmeanlægget er underdimensioneret forlænges opvarmningstiden, og energiforbruget øges. Samtidig øges risikoen for skader på kirkens inventar og udsmykning.

Hvis kirken skal opvarmes med et jordvarmeanlæg, skal det typisk være på 30 – 80 kW, alt efter kirkens størrelse og beskaffenhed. Samtidig skal radiatoranlægget dimensioneres til at kunne yde denne effekt ved en relativt lav fremløbstemperatur, normalt på omkring 55 °C. Dette kræver mange store radiatorer og konvektorer, som det kan være vanskeligt at finde plads til i kirken.

Jordvarme som en del-løsning til kirker med grundvarme

En del periodevis opvarmede kirker holdes med grundvarme, typisk med en temperatur på højst 8 °C, som Kirkeministeriets varmecirkulære foreskriver, nogle kirker dog med højere grundtemperaturer – og tilsvarende højt energiforbrug. Energiforbruget til grundvarme udgør typisk 20 – 40 % af det samlede energiforbrug i kirken. Denne del af forbruget kan evt. leveres med et mindre jordvarmeanlæg, som installeres i kombination med det eksisterende varmeanlæg. Dette kan være aktuelt, hvis kirken opvarmes med olie eller gas, og hvis der i øvrigt er de rette forhold.

Vedvarende opvarmet kirke

En vedvarende opvarmet kirke behøver relativt mindre varmeeffekt sammenlignet med en periodevis opvarmet kirke af samme størrelse, men der er stadig tale om et stort varmeanlæg i forhold til andre bygninger. Endvidere er de vedvarende opvarmede kirker ofte større kirker, som kræver tilsvarende større varmeanlæg. Effekten skal normalt være 65 – 70 kW til en vedvarende opvarmet kirke med et volumen på ca. 2.000 kubikmeter. I mange af de større af de større kirker opleves det imidlertid, at radiatoranlægget er væsentligt underdimensioneret. Derfor kræves en meget høj fremløbstemperatur (70 – 80 °C), hvis temperaturen i kirken skal kunne hæves på rimelig tid. Dette er ikke muligt med et jordvarmeanlæg.

I små vedvarende opvarmede kirker kan jordvarme undertiden være en løsning, men det kræver blandt andet, at der findes et areal tæt på kirken, som er velegnet til nedgravning af jordslanger. Samtidig kræves det, at varmemfordelingsanlægget (radiatorer eller kalorifere) er rimeligt veldimensioneret.

Jordslanger

Til et jordvarmeanlæg kræves et areal af en vis størrelse til nedgravning af jordslanger. Som tommelfingerregel regnes med ca. 50 m jordslange svarende til et areal på 60 – 70 m² pr. installeret kW varmepumpe. Den anbefalede slangelængde afhænger endvidere meget af jordbundsforholdene.

Jordslanger må naturligvis ikke nedgraves på kirkegården, så der skal være et passende areal til rådighed udenfor kirkediget. Vær opmærksom på, at museet skal underrettes inden gravearbejdet påbegyndes. Det er sandsynligt, at der kan være rester af arkæologisk eller historisk interesse i området tæt på kirken, hvis der er tale om en middelalderkirke. Hvis museet ønsker at foretage udgravninger, vil dette forsinke og fordyre projektet.

Tilladelse

Inden etablering af et jordvarmeanlæg kræves altid tilladelse fra kommunen.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn.

Økonomi

Der opnås typisk en besparelse på den årlige varmeregning på 50 % eller mere ved at opvarme med et jordvarmeanlæg i stedet for med et ældre oliefyr. Tilbagebetalingstiden er typisk ca. 10 år, men kan variere mellem 5 og 15 år afhængig af forholdene.

Besparelsen opnås dog kun, hvis jordvarmeanlægget er rigtigt dimensioneret (i forhold til anbefalingerne i Kirkeministeriets varmecirkulære).

Eksempel:

Der installeres et jordvarmeanlæg på 35 kW i stedet for en ældre oliekedel på 65 kW i en periodevis opvarmet kirke med et volumen på 1.200 kubikmeter. Menighedsrådet forventede en besparelse på 50 %, men opgørelserne viser, at der næsten ikke er opnået nogen besparelse. Investeringen på ca. 500.000 kr. kan således ikke tjene sig hjem. Årsagen er, at kirken nu er blevet meget vanskelig at varme op, og at praksis for opvarmning derfor er ændret. Tidligere var kirken uden grundvarme, men nu holdes der en grundtemperatur på ca. 12 °C, da det ellers tager op til 2 døgn, undertiden mere, at opvarme kirken til komforttemperatur. De nye problemer med opnå en tilfredsstillende temperatur i kirken skyldes dels, at jordvarmeanlægget er væsentligt underdimensioneret, dels at radiatoranlægget (som ikke er udskiftet) er dimensioneret efter en høj fremløbstemperatur (som jordvarmeanlægget ikke kan levere). Kirkens samlede energiforbrug er steget med 80 – 100 % på grund af grundvarmen. Så selv om varmen produceres billigt og effektivt med jordvarmeanlægget sammenlignet med den gamle oliekedel, så opnås der reelt ingen økonomisk besparelse.

Læs mere:

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Kirkeministeriets varmecirkulære:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72628>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF

2.2. Jordvarme - Præstegård

Jordvarme kan være en udmærket løsning til mange præstegårde, som ligger udenfor områder med fjernvarme.

Hvilke bygninger er egnede?

Bygningen bør være rimeligt velisoleret og med en normal tæthed, inden der installeres jordvarme. Det har stor betydning for økonomien i den daglige drift, at fremløbstemperaturen kan holdes så lav som mulig. Det er optimalt, hvis der er gulvvarme i det meste af bygningen, men det er ikke et krav.

Hvis der er radiatorer er det vigtigt, at de er dimensioneret tilstrækkeligt store. Dette vil normalt være tilfældet, hvis der er tale om en ældre bygning, som er renoveret og efterisoleret efter nyere standarder, og hvor de gamle radiatorer er bevaret.

Der kan laves en forholdsvis simpel test, som afslører om radiatorerne er store nok i forhold til præstegårdens isoleringsmæssige stand. Testen udføres i vinterhalvåret, hvor vejret er koldt. Fremløbstemperaturen skrues ned til 60 °C (eller gerne lavere: ned til 45 – 50 °C, hvis kedlen kan holde til det – kontakt evt. smeden herom). Hvis komforten fortsat er tilfredsstillende er det sandsynligt, at der kan installeres varmepumpe uden problemer. "Testen" er mere pålidelig, jo lavere fremløbstemperaturen er.

Bliver der derimod koldt i præstegården vil det kræve enten efterisolering, tætning af bygningen eller større radiatorer, måske er det endda nødvendigt at gøre alle tingene - eller overveje om jordvarme overhovedet er den rigtige løsning.

Jordslanger

Til et jordvarmeanlæg kræves et areal af en vis størrelse til nedgravning af jordslanger. Dette kan i nogle tilfælde være udfordringen. Som tommelfingerregel regnes med ca. 50 m jordslange svarende til et areal på 60 – 70 m² pr. installeret kW varmepumpe. Den anbefalede slangelængde afhænger endvidere meget af jordbundsforholdene.

Vær opmærksom på de store træer, som ofte pryder præstegårdshaverne og undgå at beskadige deres rodnet. Det kan være fatalt for træerne og øger risikoen for stormfald. Hvis præstegården ligger tæt på kirken, kan der være særlige udfordringer. Jordslangerne må naturligvis ikke nedgraves på kirkegården, så der skal være et passende areal til rådighed udenfor kirkediget. Vær opmærksom på, at museet altid skal underrettes inden gravearbejdet påbegyndes. Det er sandsynligt, at der kan være rester af arkæologisk eller historisk interesse i området tæt på kirken, hvis der er tale om en middelalderkirke. Hvis museet ønsker at foretage udgravninger, vil dette forsinke og fordyre projektet.

Tilladelse

Inden etablering af et jordvarmeanlæg kræves altid tilladelse fra kommunen.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn.

Økonomi

Besparselsen er typisk 50 – 60 % af varmeregningen ved udskiftning af oliefyr med varmepumpe. Hvis der er træpillefyr eller fjernvarme vil der normalt ikke være nogen besparelse.

Investeringen afhænger naturligvis af varmepumpens størrelse. Et mindre jordvarmeanlæg i "parcelhus-størrelse" koster typisk omkring 150.000 kr. I store, gamle præstegårde kan investeringen være op til 250.000 kr.



Eksempel:

Fredet præstegård syd for Aarhus med et opvarmet areal på godt 500 m². Præstegården er fra slutningen af 1700-tallet og er kun efterisoleret i begrænset omfang. Der opvarmes med et ældre oliefyr.

Inden udskiftning af oliefyret er det nødvendigt at efterisolere loft og værelser på 1. sal, samt tætnede døre og vinduer. Herefter kan oliefyret umiddelbart udskiftes til et jordvarmeanlæg.

Investeringen i nyt varmeanlæg er ca. 250.000 kr. med en

tilbagebetalingstid på 7 – 10 år,
afhængig af den aktuelle oliepris.

Læs mere:

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-jordvarme.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF

2.3. Jordvarme – Sognehus / graverfacilitet

Jordvarme kan være en udmærket løsning til sognehuse mv. af en vis størrelse. Investeringsomkostningerne er til gengæld for store i forhold til varmebehovet i de små graverfaciliteter og de helt små sognehuse.

Hvis der er mulighed for tilslutning til fjernvarme anbefales dette normalt frem for etablering af jordvarme.

Hvilke bygninger er egnede?

Bygningen bør være rimeligt velisoleret og med en normal tæthed, inden der installeres jordvarme. Det har stor betydning for økonomien i den daglige drift, at fremløbstemperaturen kan holdes så lav som mulig. Det er optimalt, hvis der er gulvvarme i det meste af bygningen, men det er ikke et krav.

Hvis der er radiatorer er det vigtigt, at de er dimensioneret tilstrækkeligt store. Dette vil normalt være tilfældet, hvis der er tale om en ældre bygning, som er renoveret og efterisoleret efter nutidens standarder, og hvor de gamle radiatorer er bevaret.

Hvis sognehuset kun benyttes lejlighedsvist, kan det være fornuftigt at sænke temperaturen nogle grader i de mellemliggende perioder. Det stiller dog ekstra krav til husets isoleringsgrad og til radiatorernes størrelse, hvis sognehuset skal kunne opvarmes til normal stuetemperatur på relativt kort tid ved hjælp af jordvarmen alene.

Jordslanger

Til et jordvarmeanlæg kræves et areal af en vis størrelse til nedgravning af jordslanger. Dette kan i nogle tilfælde være udfordringen. Som tommelfingerregel regnes med ca. 50 m jordslange svarende til et areal på 60 – 70 m² pr. installeret kW varmepumpe. Den anbefalede slangelængde afhænger endvidere meget af jordbundsforholdene.

Hvis sognehuset ligger tæt på kirken, kan der være særlige udfordringer. Jordslangerne må naturligvis ikke nedgraves på kirkegården, så der skal være et passende areal til rådighed udenfor kirkediget. Vær opmærksom på, at museet altid skal underrettes inden gravearbejdet påbegyndes. Det er sandsynligt, at der kan være rester af arkæologisk eller historisk interesse i området tæt på kirken, hvis der er tale om en middelalderkirke. Hvis museet ønsker at foretage udgravninger, vil dette forsinke og fordyre projektet.

Tilladelse

Inden etablering af et jordvarmeanlæg kræves altid tilladelse fra kommunen.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn.

Økonomi

Med et jordvarmeanlæg til sognegården bliver varmeregningen typisk 60 – 65 øre pr. kWh varme. Det er en lidt højere pris end for præstegården, hvilket skyldes, at der kun kan opnås nedslag i elafgiften til private boliger. Den strøm, som varmepumpen bruger i sognegården afregnes således til fuld pris.

Der findes andre regler for den strøm, som anvendes i graverfaciliteterne. Her kan der opnås en delvis refusion af moms og elafgift, men det kræver, at elforbruget registreres særskilt, typisk med en bimåler.

Hvis sognegården opvarmes med oliefyr, vil der typisk være en besparelse på 40 – 50 % ved konvertering til jordvarme. Hvis der opvarmes med naturgas, vil der normalt ikke kunne opnås nogen nævneværdig besparelse.

Læs mere:

Varmepumpelisten: <http://sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-jordvarme.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF



Ny sognegård med velfungerende jordvarmeanlæg – uden for fjernvarmeområde

Lektion 3 Luft-luft varmepumpe

Luft til luft varmepumper udnytter energien i udeluften til at levere varme til bygningen i form af varm luft og er et miljøvenligt alternativ til opvarmning af bygninger med især elvarme. Herudover kan luft til luft varmepumper også have forskellige former for filtrering og afrimning af luften, hvorved vira, fugt, skimmel og andre allergigener fjernes på en effektiv måde.

Luft til luft varmepumpen består normalt af en udedel, som monteres på bygningens ydervæg, og en indedel, som monteres på en indervæg i bygningen. Eftersom luft til luft varmepumper leverer sin varme som varm luft, vil den normalt kun kunne opvarme det rum, hvor indedelen er monteret, men kan også give et supplement til de øvrige tilstødende rum, hvis varmen kan fordeles rundt via åbne døre eller lign. En luft til luft varmepumper kan ikke lave varmt brugsvand.

Overvejes en luft-luft varmepumpe så vær opmærksom på støjniveauet fra både inde- og udedelen.

3.1. Luft-luft varmepumpe - Kirke

Luft-luft varmepumpe benyttes endnu ret sjældent i kirker. Den kan aldrig være eneste varmforsyning, da effekten er for lille, men luft-luft varmepumper ses i enkelte tilfælde som supplement til den primære opvarmning. Her er formålet med varmepumpen at holde en vis grundtemperatur i kirken med et lavt energiforbrug og dermed lavere varmeregning. Dette er især aktuelt i kirker, som i forvejen opvarmes med elvarme.

Placering

Det store spørgsmål i forhold til installation af luft-luft varmepumper i kirker er, om der kan findes en velegnet placering, både til indedelen og til udedelen.

Indedelen skal placeres meget diskret i kirken. Dette kan eventuelt være i en "kasse", hvor der tidligere har siddet indblæsning til en kalorifere, eller i forbindelse med et pulpitur. Den vil teoretisk også kunne indbygges i et træløft, men ved denne placering er det vanskeligt at få en hensigtsmæssig fordeling af varmen.

Udedelen kan i princippet placeres i en vis afstand fra kirken, men der opnås den bedste økonomi i driften, hvis rørføringerne er relativt korte og velisolerede.

Det er vigtigt, at udedelen placeres i det fri, så der sikres en god lufttilførsel. Dette kan være på et nedlagt gravsted på kirkegården eller eventuelt i tårnet, hvis der er åbne luger. Placering på lofter eller lignende steder kan generelt ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbruget blive unødigt stort.

Støj

Vær meget opmærksom på støj fra udedelen, både i forhold til valg af placering af udedelen og i forhold til valg af en støjsvag model.

Økonomi

En luft-luft varmepumpe vil kunne levere varme til 50 – 60 øre pr. kWh varme, hvis der som

udgangspunkt regnes med en elpris på ca. 2,10 kr. pr. kWh. I forhold til direkte elvarme er der således en besparelse på 65 – 75 %.

Luft-luft varmepumpen vil kunne være aktuel i kirker, som i forvejen er opvarmet med el, og som har et højt energiforbrug til grundvarme (og hvor det ikke er muligt eller ønskeligt at sænke grundtemperaturen for ad den vej at opnå energibesparelser).

Erfaringerne med luft-luft varmepumper er endnu så få, at det er vanskeligt at sige noget generelt om de samlede investeringsomkostninger (inkl. de nødvendige forandringer i kirken) eller om driftsøkonomien under forskellige forhold.



Eksempel:

En landsbykirke på Fyn bruger ca. 35.000 kWh el om året til opvarmning, heraf ca. 10.000 kWh til grundvarmen. Med direkte elvarme koster grundvarmen således ca. 21.000 kr. årligt. Hvis der installeres en luft-luft varmepumpe, vil grundvarmen derimod kun koste 5.000 – 6.000 kr. årligt. Med en besparelse på ca. 15.000 kr. årligt, vil tilbagebetalingstiden være ca. 7 år, hvis der regnes med en investering på ca. 100.000 kr. Som alternativ vil der kunne opnås en besparelse i samme størrelsesorden, hvis grundtemperaturen sænkes til 4 °C.

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojoberegner>

Varmepumpelisten: <http://sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Kirkeministeriets varmecirkulære:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72628>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF

3.2. Luft-luft varmepumpe – Præstegård

Luft-luft varmepumpe anbefales sjældent til præstegården. Her vil der som regel være installeret vandbåren varme med en bedre varmfordeling og en tilsvarende bedre komfort. Den anbefalede løsning vil være fortsat vandbåren varme, men naturligvis baseret på vedvarende energi eller fjernvarme.

Luft-luft varmepumpen kan dog med fordel installeres midlertidigt i bygninger opvarmet med olie eller gas, hvis der går en årrække, inden det bliver praktisk eller økonomisk muligt at skrotte fyret og tilslutte varmeinstallationen til fjernvarme eller vedvarende energi. Luft-

luft varmepumpen vil i overgangsperioden kunne supplere den eksisterende varmeforsyning og bidrage med mere miljørigtig og eventuelt billigere varme. Hvor stor en del af olie- eller gasforbruget, der kan erstattes med varme fra varmepumpen, afhænger af præstegårdens størrelse og indretning.

Hvilke bygninger er egnede?

Luft-luft varmepumpen er især aktuell i boliger med større sammenhængende rum stue, køkkenalrum mm, som står i åben forbindelse med hinanden, så den varme luft let kan føres rundt. Hvis boligen består af mange små rum, vil det ikke være muligt at få opvarmet alle rum tilfredsstillende med varmepumpen alene. En løsning kan i nogle tilfælde være at montere to varmepumper eller en varmepumpe med to indedele.

Placering

Formålet med luft-luft varmepumpen er at begrænse forbruget af olie eller gas, så den ideelle placering afhænger af, hvordan huset benyttes. Varmepumpens indedel placeres i det afsnit af bygningen, hvor der normalt er det største varmeforbrug. Det kan eksempelvis være i en stor stue eller køkken-alrum.

Udedelens placering skal overvejes nøje, da der både er æstetiske hensyn og støjgrænser, som skal overholdes. I forhold til naboer, vil det ofte være Miljøstyrelsens støjgrænser, som vil være gældende, men kommunen kan vælge at fastsætte andre grænseværdier.

Det er vigtigt, at udedelen placeres sådan, at der fri tilførsel af frisk luft. Placering på lofter, i udhuse eller lignende steder kan ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbruget blive unødigt stort.

Varmepumpens indedel og udedel kan i princippet placeres med en vis afstand, men normalt anbefales relativt korte og velisolerede rørføringer for at opnå en bedre økonomi i driften.

Økonomi

En luft-luft varmepumpe vil kunne levere varme til 50 – 60 øre pr. kWh varme, hvis der som udgangspunkt regnes med en elpris på ca. 2,10 kr. pr. kWh. Hvis den eksisterende varmeinstallation er med oliefyr, er varmeregningen typisk 1,00 – 1,35 kr. pr kWh, afhængig af fyrets virkningsgrad og den aktuelle oliepris.

I en større præstegård med oliefyr vil en luft-luft varmepumpe under passende forhold kunne begrænse olieforbruget med ca. 1.000 liter årligt, svarende til en nettobesparelse på 5.000 – 6.000 kr. årligt. Med en investering på 15.000 – 20.000 kr. er der således en tilbagebetalingstid på 3 – 4 år.

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-luft-luft.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>
EcoDesign krav: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF>

3.3. Luft til luft varmepumpe – sognehus / graverfacilitet

Luft til luft varmepumpe er et energirigtigt alternativ eller supplement til elradiatorer i bygninger med elvarme. Varmepumpen er 3 – 5 gange mere energieffektiv end en elradiator.

Luft til luft varmepumpen er især aktuel i bygninger, som er opvarmet til daglig, eller hvor der ønskes en grundtemperatur på over 8 – 10 °C.

I sognehuse og graverfaciliteter, hvor der er installeret vandbåren varme, anbefales sjældent luft-luft varmepumper. Komforten vil normalt være bedre ved fortsat at benytte den vandbårne varme, som naturligvis baseres på vedvarende energi eller fjernvarme.

Hvilke bygninger er egnede?

Luft-luft varmepumpen er især aktuel i bygninger med et enkelt større lokale eller med flere rum, som står i åben forbindelse med hinanden, så den varme luft let kan føres rundt. Hvis der er mange små rum, vil det ikke være muligt at få opvarmet alle rum tilfredsstillende med varmepumpen alene. En løsning kan i nogle tilfælde være at montere to varmepumper eller en varmepumpe med to indedele. Lukkede rum, som f.eks. toiletter, vil fortsat skulle have radiatorer eller gulvvarme.

Placering

Indedelens placering er ofte en afvejning mellem komfort og æstetik. Det er naturligvis vigtigt, at indedelen placeres således, at varmen fordeles mest hensigtsmæssigt. Omvendt kan der også være placeringer, som er uønskede i forhold til, hvordan lokalet benyttes – og hvor indedelen vil forstyrre øjet.

Udedelens placering skal også overvejes nøje, da der både er æstetiske hensyn og støjgrænser, som skal overholdes. I forhold til naboer, vil det ofte være Miljøstyrelsens støjgrænser, som vil være gældende, men kommunen kan vælge at fastsætte andre grænseværdier. Hvis bygningen ligger på en kirkegård, vil der ofte være placeringer, som er uønskede pga. støj.

Det er vigtigt, at udedelen placeres sådan, at der fri tilførsel af frisk luft. Placering på lofter eller lignende steder kan ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbruget blive unødigt stort.

Varmepumpens indedel og udedel kan i princippet placeres med en vis afstand, men normalt anbefales relativt korte og velisolerede rørføringer for at opnå en bedre økonomi i driften.

Økonomi



Med luft-luft varmepumpen kan der ofte opnås mindre besparelser med en kort tilbagebetalingstid.

Eksempel:

En graverfacilitet på Fyn er opvarmet med el-gulvvarme og har en varmeregning på ca. 9.000 kr. årligt. Med en luft-luft varmepumpe er det muligt at opvarme frokoststuen, men ikke toilettet. Den samlede besparelse er minimum 50 %, dels fordi

varmepumpen er mere energieffektiv, dels fordi varmen lettere kan sænkes, når bygningen ikke er i brug. Med en investering på 16.000 kr. er tilbagebetalingstiden 3 – 4 år.

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-luft-luft.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF

Lektion 4 Luft til vand varmepumpe

Luft til vand varmepumpe

En luft til vand varmepumpe udnytter varmen i udeluften til at producere varme og varmt vand i bygningen og kan fungere som eneste varmekilde. Varmepumpen består af en udedel og en indedel. Udedelen er en stor ventilator, der trækker luften forbi varmepumpen. I indedelen overføres varmen til centralvarmeanlægget, som herefter kan ledes ud i bygningens radiatorer og/eller radiatorer, samt producere det varme brugsvand.

Vær opmærksom på placeringen af udedelen, da den kan støje især ved afrimning. Støjen er normalt ikke hørbar indenfor, hvis døre og vinduer er lukkede, men undgå at placere den under f.eks. soveværelsesvinduet eller på terrassen, hvor den kan være generende om sommeren. For ikke at genere naboen bør den også placeres 5-10 meter fra skel, men her skal man huske at undersøge om støjgrænserne i skel er overholdt.

4.1. Luft til vand varmepumpe – Kirke

Luft-vand varmepumpe anbefales meget sjældent til opvarmning af kirker. Det er normalt meget vanskeligt og meget dyrt at ombygge varmeinstallationen således, at kirken kan opvarmes på tilfredsstillende vis med vandbåren varme og varmepumpe.

Periodevis opvarmet kirke

Varmeanlægget i en periodevis opvarmet kirke skal have betydeligt højere effekt end andre bygninger af samme størrelse. Det skyldes, at Kirkeministeriets varmecirkulære stiller krav om, at kirken kan opvarmes fra 6 °C til 18 °C på blot 6 timer. Hvis varmeanlægget er underdimensioneret forlænges opvarmningstiden, og energiforbruget øges. Samtidig øges risikoen for skader på kirkens inventar og udsmykning.

Hvis kirken skal opvarmes med en luft-vand varmepumpe, skal det typisk være på 30 – 80 kW, alt efter kirkens størrelse og beskaffenhed. Samtidig skal radiatoranlægget dimensioneres til at kunne yde denne effekt ved en relativt lav fremløbstemperatur, normalt på omkring 55 °C. Dette kræver mange store radiatorer og konvektorer, som det kan være vanskeligt at finde plads til i kirken.

Luft til vand varmepumpe som en delløsning til kirker med grundvarme

En del periodevis opvarmede kirker holdes med grundvarme, typisk med en temperatur på højst 8 °C, som Kirkeministeriets varmecirkulære foreskriver, nogle kirker dog med højere grundtemperaturer – og tilsvarende højt energiforbrug. Energiforbruget til grundvarme udgør typisk 20 – 40 % af det samlede energiforbrug i kirken. Denne del af forbruget kan evt. leveres med en mindre luft-vand varmepumpe, som installeres i kombination med det eksisterende varmeanlæg. Dette kan være aktuelt, hvis kirken opvarmes med olie eller gas, og hvis der i øvrigt er de rette forhold.

Vedvarende opvarmet kirke

En vedvarende opvarmet kirke behøver relativt mindre varmeeffekt sammenlignet med en periodevis opvarmet kirke af samme størrelse, men der er stadig tale om et stort varmeanlæg i forhold til andre bygninger. Endvidere er de vedvarende opvarmede kirker

ofte større kirker, som kræver tilsvarende større varmeanlæg. Effekten skal normalt være 65 – 70 kW til en vedvarende opvarmet kirke med et volumen på ca. 2.000 kubikmeter. I mange af de større af de større kirker opleves det imidlertid, at radiatoranlægget er væsentligt underdimensioneret. Derfor kræves en meget høj fremløbstemperatur (70 – 80 °C), hvis temperaturen i kirken skal kunne hæves på rimelig tid. Dette er ikke muligt med en luft-vand varmepumpe.

I små vedvarende opvarmede kirker kan en luft-vand varmepumpe undertiden være en løsning, men det kræver blandt andet, at der findes en egnet placering til udedelen. Samtidig kræves det, at varmfordelingsanlægget (radiatorer eller kalorifere) er rimeligt veldimensioneret.

Placering af udedel

Udedelens placering skal overvejes nøje, da der både er æstetiske hensyn og støjgrænser, som skal overholdes. I forhold til naboer, vil det ofte være Miljøstyrelsens støjgrænser, som vil være gældende, men kommunen kan vælge at fastsætte andre grænseværdier. I forhold til kirkegården kan der også være placeringer, som er uønskede pga. støj.

Det er vigtigt, at udedelen placeres sådan, at der fri tilførsel af frisk luft. Placering på lofter eller lignende steder kan ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbruget blive unødigt stort.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn, da anlægget indeholder kølemiddel over 1 kg.

Økonomi

Der opnås typisk en besparelse på den årlige varmeregning på 50 % eller mere ved at opvarme med en luft-vand varmepumpe i stedet for med et ældre oliefyr. Tilbagebetalingstiden er typisk ca. 10 år, men kan variere mellem 5 og 15 år afhængig af forholdene.

Besparelsen opnås dog kun, hvis varmepumpen er rigtigt dimensioneret (i forhold til anbefalingerne i Kirkeministeriets varmecirkulære).

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Kirkeministeriets varmecirkulære:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72628>

EcoDesign krav: <http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF)

4.2. Luft-vand varmepumpe – Præstegård

Luft-vand varmepumpe kan være en udmærket løsning til mange præstegårde, som ligger udenfor områder med fjernvarme.

Virkningsgraden for en luft-vand varmepumpe er lidt lavere end for et veldimensioneret jordvarme-anlæg. Hvis der ikke er plads til nedgravning af tilstrækkelig slangelængde til et jordvarmeanlæg opnås derimod en bedre løsning med en luft-vand varmepumpe.

Hvis der er mulighed for tilslutning til fjernvarme anbefales dette normalt frem for installering af varmepumpe.

Hvilke bygninger er egnede?

Bygningen bør være rimeligt velisoleret og med en normal tæthed, inden der installeres en luft-vand varmepumpe. Det har stor betydning for økonomien i den daglige drift, at fremløbstemperaturen kan holdes så lav som mulig, gerne omkring 50 - 55 °C. Det er optimalt, hvis der er gulv-varme i det meste af bygningen, men det er ikke et krav.

Hvis der er radiatorer er det vigtigt, at de er dimensioneret tilstrækkeligt store. Dette vil normalt være tilfældet, hvis der er tale om en ældre bygning, som er renoveret og efterisoleret efter nyere standarder, og hvor de gamle radiatorer er bevaret.

Der kan laves en forholdsvis simpel test, som afslører om radiatorerne er store nok i forhold til præstegårdens isoleringsmæssige stand. Testen udføres i vinterhalvåret, hvor vejret er koldt. Fremløbstemperaturen skrues ned til 60 °C (eller gerne lavere: ned til 45 – 50°C, hvis kedlen kan holde til det – kontakt evt. smeden herom). Hvis komforten fortsat er tilfredsstillende er det sandsynligt, at der kan installeres varmepumpe uden problemer. "Testen" er mere pålidelig, jo lavere fremløbstemperaturen er. Bliver der derimod koldt i præstegården vil det kræve enten efterisolering, tætning af bygningen eller større radiatorer, måske er det endda nødvendigt at gøre alle tingene - eller overveje om varmepumpe overhovedet er den rigtige løsning.

Placering af udedel

Udedelens placering skal overvejes nøje, da der både er æstetiske hensyn og støjgrænser, som skal overholdes. Det er sjældent en god ide at placere udedelen uden for soveværelsesvinduet eller ved siden af terrassen. I forhold til naboer, vil det ofte være Miljøstyrelsens støjgrænser, som vil være gældende, men kommunen kan vælge at fastsætte andre grænseværdier.

Det er vigtigt, at udedelen placeres sådan, at der fri tilførsel af frisk luft. Placering på lofter eller lignende steder kan ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbrug et blive unødigt stort.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn, da anlægget indeholder kølemiddel over 1 kg.

Økonomi

Besparelsen er typisk 50 – 60 % af varmeregningen ved udskiftning af oliefyr med varmepumpe. Hvis der er træpillefyr eller fjernvarme vil der normalt ikke være nogen besparelse.

Investeringen afhænger naturligvis af varmepumpens størrelse. En mindre luft-vand varmepumpe i "parcelhusstørrelse" koster typisk omkring 100.000 kr. I store, gamle præstegårde kan investeringen være over 200.000 kr.

Eksempel

En midtjysk præstebolig fra 1953 bærer energimærket "D". Det opvarmede areal er på i alt 475 m², fordelt på stueetage, 1. sal samt kælder med konfirmandlokaler. Bygningen opvarmes med oliefyr. Kedel og tank er fra 1974, men brænderen er nyere. Der er en varmeregning på ca. 36.000 kr. årligt.

Det er besluttet at udskifte det gamle oliefyr for at opnå energibesparelser og større driftssikkerhed. Der er to alternative løsninger:

Nyt oliefyr:

Oliekedlen kan udskiftes til en ny kondenserende kedel med højere virkningsgrad. Samtidig skal den gamle olietank udskiftes ifølge reglerne for olietanke. Den samlede investering vil være ca. 80.000 kr. Der vil kunne opnås en besparelse på varmeregningen på ca. 8.000 kr. årligt, og dermed en tilbagebetalingstid på ca. 10 år.

Luft-vand-varmepumpe:

Det gamle oliefyr skrottes og olietanken afblændes eller fjernes. Der installeres en luft-vand varmepumpe til ca. 150.000 kr. Varmeregningen vil fremover være i størrelsesordenen 16.000 kr. Der er således en besparelse på ca. 20.000 kr. årligt. Tilbagebetalingstiden er 7 – 8 år.

Investeringen til luft-vand varmepumpen er næsten dobbelt så stor som til den nye oliekedel og tank. Men allerede efter ca. 7 år er investeringen tjent hjem med varmepumpen.

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojoberegner>

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-luftvand.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>

EcoDesign krav: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF)

4.3. Luft til vand varmepumpe – Sognehus/graverfacilitet

En luft-vand varmepumpe kan være en udmærket løsning til sognehuse mv. af en vis størrelse. Investerings-omkostningerne er til gengæld for store i forhold til varmebehovet i de små graverfaciliteter og de helt små sognehuse.

Virkningsgraden for en luft-vand varmepumpe er lidt lavere end for et veldimensioneret jordvarmeanlæg. Hvis der ikke er plads til nedgravning af tilstrækkelig slangelængde til et jordvarmeanlæg opnås en bedre løsning med en luft-vand varmepumpe.

Hvis der er mulighed for tilslutning til fjernvarme anbefales dette normalt frem for installering af varmepumpe.

Hvilke bygninger er egnede?

Bygningen bør være rimeligt velisoleret og med en normal tæthed, inden der installeres varmepumpe. Det har stor betydning for økonomien i den daglige drift, at fremløbstemperaturen kan holdes så lav som mulig, gerne omkring 50 - 55 °C. Det er optimalt, hvis der er gulvvarme i det meste af bygningen, men det er ikke et krav.

Hvis der er radiatorer er det vigtigt, at de er dimensioneret tilstrækkeligt store. Dette vil normalt være tilfældet, hvis der er tale om en ældre bygning, som er renoveret og efterisoleret efter nutidens standarder, og hvor de gamle radiatorer er bevaret.

Hvis sognehuset kun benyttes lejlighedsvist, kan det være fornuftigt at sænke temperaturen nogle grader i de mellemliggende perioder. Det stiller dog ekstra krav til husets isoleringsgrad og til radiatorernes størrelse, hvis sognehuset skal kunne opvarmes til normal stuetemperatur på relativt kort tid ved hjælp af varmepumpen alene.

Placering af udedel

Udedelens placering skal overvejes nøje, da der både er æstetiske hensyn og støjgrænser, som skal overholdes. I forhold til naboer, vil det ofte være Miljøstyrelsens støjgrænser, som vil være gældende, men kommunen kan vælge at fastsætte andre grænseværdier. Hvis bygningen ligger i tilknytning til kirkegården, kan der også være placeringer, som er uønskede pga. støj.

Det er vigtigt, at udedelen placeres sådan, at der fri tilførsel af frisk luft. Placering på lofter eller lignende steder kan ikke anbefales. Hvis der bygges en form for afskærmning til udedelen, skal denne være meget åben. Hvis der ikke sikres tilstrækkelig tilførsel af frisk luft, vil energiforbruget blive unødigt stort.

Eftersyn

Det er lovpligtigt med et årligt eftersyn, da anlægget indeholder kølemiddel over 1 kg.



En luft til vand varmepumpe ved et graverhus

Økonomi

Med en luft-vand varmepumpe til sognegården bliver varmeregningen typisk 60 – 70 øre pr. kWh varme. Det er en lidt højere pris end for præstegården, hvilket skyldes, at der kun kan opnås nedslag i elafgiften til private boliger. Den strøm, som varmepumpen bruger i sognegården afregnes således til fuld pris.

Der findes andre regler for den strøm, som anvendes i graverfaciliteterne. Her kan der opnås en delvis refusion af moms og elafgift, men det kræver, at elforbruget registreres særskilt, typisk med en bimåler.

Hvis sognegården opvarmes med oliefyr, vil der typisk være en besparelse på 40 – 50 % ved konvertering til varmepumpe. Hvis der opvarmes med naturgas, vil der normalt ikke kunne opnås nogen nævneværdig besparelse.

Læs mere:

Støjberegner: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>

Varmepumpelisten: <http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>

VarmePumpe-Ordningen: www.vp-ordning.dk

Mere info: <http://www.energitjenesten.dk/vp-luftvand.html>

Beregn varmeprisen: <http://www.energitjenesten.dk/se-om-du-kan-spare-pa-varmen.html>

EcoDesign krav: <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2012%3A165%3A0028%3A0036%3ADA%3APDF

Lektion 5 Solceller

Hvad er solceller?

Solceller anvendes til at producere elektricitet fra solens lys. Det er selve lyset, der aktiverer solcellen og ikke solstrålerne, derfor produceres der i et vist omfang også strøm, når det er overskyet. Solceller producerer jævnstrøm, hvis styrke afhænger af solcellemodulets størrelse og den intensitet som sollyset har.

Almindelige solceller kan omdanne 9-15 % af sollysets energi til el, mens de nyeste og bedste typer kan udnytte op til 20 % af den indstrålede energi.

Solceller kan grundlæggende deles op i tre typer (mono- og polykrystalinske samt tyndfilmssolceller), som alle er baseret på silicium. Derudover findes der enkelte typer baseret på kobber. Siliciumtyperne er de mest almindelige typer af solceller.

Nettilsluttet solcelleanlæg indgår i boligens energisystem, der er tilsluttet det offentlige el-net.

Den strøm, der kommer fra solceller, er jævnstrøm. For at strømmen kan bruges i stikkontakten skal den omdannes til vekselstrøm. Det sker ved hjælp af en net-inverter, der placeres inde i huset i nærheden af el-måleren. Fra net-inverteren løber strømmen ud i husets stikkontakter blandet med strøm fra el-selskabet.

Placering af solceller

Solceller er følsomme overfor skygger og bør som udgangspunkt placeres, så der ikke er nogen skygger, der rammer dem i løbet af dagen. Solcellepaneler er serieforbundne, det betyder i praksis, at selv en skygge på et lille areal, kan reducere ydelsen på en større del af solcelleanlægget. Det er derfor vigtigt at vurdere placeringen af solcellerne i forhold til skyggegivere, i form af træer, nabobygninger, kviste, skorstene og lign.

Solceller kræver plads og fylder afhængig af typen typisk mellem 6-15 m² pr. kWp, hvilket eksempelvis betyder, at et 3 kWp solcelleanlæg kræver omkring 20-45 m².

Placering af solceller på taget

Tagfladen er ofte god, da den på forhånd giver en skrå og skyggefri anlægsflade med nem adgang til husets installationer. Store regulære flader uden forstyrrende elementer er generelt at foretrække, både af hensyn til æstetik og ensartet belysning. Ved mindre anlæg kan der ofte opnås et fint visuelt samspil mellem et eller to solcellemoduler omkring et vindueselement eller en kvist.

Placering af solceller på stativ

Er det ikke mulighed for at placere solcellepanelerne på taget, kan de måske i stedet placeres på et stativ på gavlen eller sættes på stativer på jorden. Placeres solcellerne på jorden, bør de dog hæves en halv meter over jorden, for at undgå den værste sne og sikre ventilation af solcellerne.

Integreret solcelleanlæg

Solceller kan også integreres i selve bygningen. Det kan især overvejes ved nybyggeri eller ved større renoveringer, som eksempelvis udskiftning af taget. Hele eller dele af tagfladen

kan opbygges af solcellemoduler og dermed erstatte de materialer, der ellers skulle være anvendt.

Ved integration af solcellemoduler i bygningen, skal man være opmærksom på ventilation omkring solcellerne. Manglende ventilation omkring solcellerne giver en øget driftstemperatur og reducerer solcellernes ydelse.

Det er også vigtigt at tjekke, om der evt. skulle være noget i lokalplanen, der strider mod opsætning af solceller eller om selve bygningen er fredet.

Økonomien i solceller

Køb af solceller er en langsigtet investering, hvor man i princippet køber hele eller dele af elforbruget for de næste mange år på en gang. Hvorvidt investering i solceller er en god ide - økonomisk set - handler grundlæggende om, hvad man sparer ved selv at producere hele eller dele af elforbrug i forhold til at skulle købe el som man plejer.

Efter den 20. november 2012, har placeringen af solcelleanlæg stor betydning for, god økonomi der er i et solcelleanlæg. I dag er der timeafregning på solcellerne, det vil sige at det gælder om at benytte størstedelen af den strøm som solcellerne producerer, i samme time som den bliver produceret.

Da elforbruget i præsteboliger ofte ikke er så højt på hverdage mellem kl. 8.00 og 16.00 gælder det om at få mest ud af solcellerne om morgenen og om eftermiddagen. Det gør man bedst ved at orientere solcellerne mod øst og vest frem for mod syd, som man hidtidig har gjort.

Er der tale om en sognegård med kontor, kan en orientering af solcellerne mod syd til gengæld være en rigtig god ide.

5.1. Solceller - Kirke

Opsætning af solceller accepteres generelt slet ikke på kirken eller på bygninger eller arealer i nærheden af kirken på grund af æstetiske hensyn.

Der er dog en enkelt nyere kirke, nemlig Simon Peters Kirke i Kolding fra år 1979, som i løbet af 2013 har fået installeret solceller på det flade tag. Solcellerne er ikke synlige fra jorden.

Det vil sandsynligvis også være muligt for andre nyere kirker at montere solcelleanlæg på taget, hvis det kan gøres på en måde, hvorpå panelerne ikke er synlige.

Med de nuværende regler for solceller er det imidlertid vanskeligt at få en fornuftig økonomi ud af investeringen.

Placering

Ud over, at placeringen skal være "usynlig", så er der andre forhold som skal iagttages. Først og fremmest skal det undersøges om taget kan bære den ekstra vægt, som panelerne repræsenterer. Dernæst skal det sikres, at der ikke kastes skygge hen over dele af solpanelerne, da dette vil nedsætte produktionen væsentligt.

Tilladelse

Inden opsætning af solceller skal der søges om tilladelse. Der tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Økonomi

Med de nuværende regler for afregning af strøm fra solceller er det afgørende for økonomien, at en meget stor del af den producerede strøm bruges straks i egen installation. Den producerede strøm, som bruges straks erstatter indkøbt strøm til fuld pris (til ca. 2,10 kr. pr kWh). Den overskydende elproduktion afregnes derimod til markedspris, som pt. er i størrelsesordenen 20 – 30 øre pr. kWh.

De fleste kirker har et meget lille elforbrug i dagtimerne i sommerhalvåret, hvor elproduktionen fra solcellerne er størst. Der vil derfor typisk være et meget lavt egetforbrug, hvilket betyder, at hovedparten af den producerede strøm skal afregnes til den lave pris. Egetforbruget bør være over 50 %, hvis der skal opnås en fornuftig økonomi med en tilbagebetalingstid på under 15 år.

Læs mere:

Energistyrelsen om solceller: <http://sparenergi.dk/forbruger/el/solceller>

Love og regler: <http://www.energinet.dk/DA/El/Solceller/Sider/Love-og-regler.aspx>

5.2. Solceller - Præstegård

Det kan være vanskeligt at opnå tilladelse til opsætning af solceller på mange præstegårde. Et stort antal præstegårde er udpeget som bevaringsværdige eller ligger i umiddelbar nærhed af kirken, måske omfattet af en exner-fredning eller endog en bygningsfredning. Der kan også være andre præstegårde, hvor det ikke er ønskeligt med solceller på taget af æstetiske årsager.

På nogle af de nyere præsteboliger kan der lettere findes egnede placeringer til solcelleanlæg.

Med de nuværende regler for solceller er det imidlertid vanskeligt at få en fornuftig økonomi ud af investeringen.

Placering

Ud over de æstetiske hensyn, så er der andre forhold som skal iagttages. Først og fremmest skal det undersøges om taget kan bære den ekstra vægt, som panelerne repræsenterer. Dernæst skal det sikres, at der ikke kastes skygge hen over dele af solpanelerne, da dette vil nedsætte produktionen væsentligt.

Tilladelse

Inden opsætning af solceller skal der søges om tilladelse. Der tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Økonomi

Med de nuværende regler for afregning af strøm fra solceller er det afgørende for økonomien, at en meget stor del af den producerede strøm bruges straks i egen installation. Den producerede strøm, som bruges straks erstatter indkøbt strøm til fuld pris (til ca. 2,10 kr. pr kWh). Den overskydende elproduktion afregnes derimod til markedspris, som pt. er i størrelsesordenen 20 – 30 øre pr. kWh.

Egetforbruget bør være over 50 %, hvis der skal opnås en fornuftig økonomi med en tilbagebetalingstid på under 15 år. Ved installering af små solcelleanlæg kan der nemmere opnås et højt egetforbrug. Enkelte præstegårde har fået etableret solcelleanlæg efter den nye ordning med en fornuftig økonomi.

Læs mere:

Energistyrelsen om solceller: <http://spareenergi.dk/forbruger/el/solceller>

Love og regler: <http://www.energinet.dk/DA/El/Solceller/Sider/Love-og-regler.aspx>



Er solceller ønskeligt her ud fra arkitektoniske hensyn?

5.3. Solceller – sognegård / graverfaciliteter

Sognegårde, graverfaciliteter, kirkegårdskontorer og lignende bygninger, som er placeret i nærheden af kirken eller på kirkegården opnår ikke tilladelse til montering af solceller af æstetiske årsager. Hvis bygningen derimod er placeret langt fra kirken og måske i bymæssig bebyggelse, kan der i visse tilfælde opnås tilladelse til installering af solceller. Med de nuværende regler for solceller er det imidlertid vanskeligt at få en fornuftig økonomi ud af investeringen.

Placering

Ud over de æstetiske hensyn, så er der andre forhold som skal iagttages. Først og fremmest skal det undersøges om taget kan bære den ekstra vægt, som panelerne repræsenterer. Dernæst skal det sikres, at der ikke kastes skygge hen over dele af solpanelerne, da dette vil nedsætte produktionen væsentligt.

Tilladelse

Inden opsætning af solceller skal der søges om tilladelse. Der tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Stiftsøvrigheden indhenter herefter udtalelser fra de tilknyttede konsulenter.

Økonomi

Med de nuværende regler for afregning af strøm fra solceller er det afgørende for økonomien, at en meget stor del af den producerede strøm bruges straks i egen installation. Den producerede strøm, som bruges straks erstatter indkøbt strøm til fuld pris (til ca. 2,10 kr. pr kWh). Den overskydende elproduktion afregnes derimod til markedspris, som pt. er i størrelsesordenen 20 – 30 øre pr. kWh.

Egetforbruget bør være over 50 %, hvis der skal opnås en fornuftig økonomi med en tilbagebetalingstid på under 15 år. Ved installering af små solcelleanlæg kan der nemmere opnås et højt egetforbrug.



Eksempel:

I 2013 blev der således givet tilladelse til installering af solcelleanlæg på en "Anneksbygning" i Langaa efter udtalelser fra Kgl. Bygningsinspektør, Nationalmuseet og Kirkeministeriets varmekonsulent.

I vurderingen indgik både placeringen og den fremtidige driftsøkonomi. Tilladelsen blev givet, da bygningen og solcelleanlægget ikke er synlige fra kirken. Det blev endvidere skønnet, at der kunne

opnås et egetforbrug på omkring 40 %, hvilket modsvarede en tilbagebetalingstid på godt 15 år med daværende regler og priser.

Læs mere:

Energistyrelsen om solceller: <http://spareenergi.dk/forbruger/el/solceller>

Love og regler: <http://www.energinet.dk/DA/El/Solceller/Sider/Love-og-regler.aspx>

Lektion 6 Solfangere

Hvad er solvarme?

Solfangere omdanner solens energi til varme. Et solvarmeanlæg bygges op af en udendørsdel, som er solfangerne. Solfangeren indeholder vand med frostvæske, som varmes op af solens stråler. Herfra går det videre til en indendørs del, som er en varmeveksler. Varmeveksleren kan enten kobles direkte på centralvarmen eller kobles med en lagertank, hvor det opvarmede vand fra solfangeren afgiver sin varme til vandet i lagertanken. Det varme vand gemmes i tanken i op til 3-4 dage og tappes efter behov.

Et solvarmeanlæg vil normalt kunne dække omkring 30% af varmekonsumet (rumopvarmningen) og 60% af varmtvandsforbruget i en almindelig bolig. Det er vigtigt at dimensionere anlæggene, så det passer til det konkrete bygnings behov og hvis det er en bolig også til familiens størrelse.

Der finder to hovedtyper solfangere på det danske marked - plansolfanger og rørsolfanger også kaldet en vakuumsolfanger. Grundlæggende virker de på samme måde, men der er dog enkelte forskelle.

Man kan derudover opdele de forskellige solvarmeanlæg i tre kategorier:

Anlæg til brugsvand

Solvarmeanlæg til brugsvand er typisk mindre solvarmeanlæg bestående af 3-6 m² solfangere på taget og en varmtvandsbeholder på 200- 300 liter brugsvand. Det er typisk en størrelse anlæg, der egner sig godt til en husstandsstørrelse på 2-4 personer. Anlægget kan dække omkring 60 % af det samlede varmtvandsforbrug om året.

Anlæg til rumopvarmning

Skal solvarmeanlægget anvendes til opvarmning af bygningen, taler vi om solvarmeanlæg på 6 -12 m². Et anlæg i den størrelse kan dække omkring 30 % af energiforbruget til opvarmning af bygningen. Dækningsgraden vil afhænge af bygningens størrelse og konstruktioner.

Anlæg til brugsvand og rumopvarmning

Solvarmeanlæg der skal dække et behov, der både omfatter varmt vand i hanerne og opvarmning af huset, er typisk på 9 -18 m² og en varmtvandsbeholder på ca. 300 liter. Afhængig af bygningens størrelse, isoleringsgrad og varmebehov kan det dække omkring 40 % af bygningens samlede energiforbruget. Solvarmeanlægget er dermed ikke stort nok til, at der kan være tale om en egentlig lagerkapacitet i varmtvandsbeholderen, og man vil derfor fortsat være afhængig af en supplerende varmekilde til tidspunkter uden solskin eller hvor varmebehovet er stort som om vinteren.

Placering af solfangere

Ofte anbringes solfangerne på taget af huset, fordi der er god plads og sjældent skygge. Men hensynet til husets udseende spiller også en rolle for placeringen. I mange huse af ældre type er det f.eks. en smukkere løsning at placere solfangerne andre steder end på taget.

Man kan også nedsænke solfangere i taget (tagintegreret), så vil en plansolfanger oftest være den fortrukne model.

Solfangere kan placeres overalt, når blot der er skyggefrit. Man får det største udbytte, hvis solfangerene er vendt direkte mod syd, og hældningen er mellem 30 og 60 grader. Hvis underlaget er fladt, kan man hæve solfangerene ved hjælp af et stativ.

Sådan virker det

Princippet er ganske enkelt. Energien fra solen opfanges i de udendørs placerede solfangere, hvori der cirkulerer vand. Solen opvarmer vandet i solfangeren, og det opvarmede vand føres gennem rør ind i en varmtveksler inde i huset, som forsyner enten varmtvandsbeholderen eller radiatorerne. Returvandet ledes tilbage til solfangeren, hvor vandet igen opvarmes. Vandet fra solfangeren cirkulerer altså i et lukket kredsløb og brugsvandet kommer ikke i kontakt med vandet i solfangeren. Det er udelukkende varmen der overdrages fra det ene kredsløb til et andet. For at undgå at vandet i solfangeren fryser til om vinteren, er der tilsat frostvæske.

Hvorfor vælge solfanger

Et solvarmeanlæg er et energivenligt og økonomisk godt supplement til boligens eksisterende energikilde. Det er vigtigt at være opmærksom på, at et solvarmeanlæg ikke kan erstatte en eksisterende varmekilde, men kan reducere behovet for naturgas, olie, brænde eller el som varmekilde. Hvor meget af dit energiforbrug du kan dække med solfangere, afhænger til dels af dit forbrug og størrelsen på dit solvarmeanlæg.

Vær opmærksom på at solvarme ikke kan stå som eneste varmforsyningskilde. Afhængig af størrelsen på solvarmeanlægget, anlægstype og hvor stort et forbrug der skal dækkes, kan et solvarmeanlæg normalt dække omkring 30 % af varmeforbruget og 60 % af varmtvandsforbruget i en almindelig bolig. Det skyldes en række faktorer, bl.a. at der hovedsagelig er brug for varme i husene om vinteren, hvor vi også har mindre sol. Solfangere kombineres derfor også ofte med olie-, gas-, brænde- eller træpillekedel. Fordelen ved at kombinere solfangere med en hovedkedel er, at du i sommerperioden, ca. 4-5 måneder om året, kan slukke helt for kedlen, og udelukkende udnytte varmforsyningen fra solvarmeanlægget.

Levetiden for et solvarmeanlæg

Den forventede levetid for et solvarmeanlæg er på 20 år, dog kan varmtvandsbeholderen og hjælpeudstyr som pumper have en kortere levetid, normalt på 10-20 år. Anskaffelse af et solvarmeanlæg vil økonomisk være særlig fordelagtigt, hvis det installeres samtidig med udskiftning af f.eks. den gamle varmtvandsbeholder, en ældre kedel eller ved omstilling fra elvarme til andre former for opvarmning – det kan betyde en halvering i prisen på hele anlægget.

6.1. Solvarme - Kirke

Solvarmeanlæg producerer primært varmt brugsvand. Nogle anlæg kan også være tilkoblet centralvarmen og bidrage med gulvvarme i sommerhalvåret.

Solvarme anses ikke som aktuelt til kirker, da forbruget af varmt vand er meget begrænset. Det er endvidere meget få kirker, som har gulvvarme, og gulvvarmen er i givet fald ikke tændt i sommerhalvåret.

Endelig vil opsætning af solfanger slet ikke blive accepteret på kirken eller på bygninger eller arealer i nærheden af kirken på grund af æstetiske hensyn.

Tilladelse

Opsætning af solfanger vil kræve tilladelse. Der skal tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Økonomi

Et komplet solvarmeanlæg koster typisk 35.000 – 65.000 kr. i etablering. Da solvarmeanlægget ikke kan bidrage nævneværdigt til opvarmning af lokalerne, men hovedsageligt producerer varmt brugsvand, kræver det, at der er et relativt stort vandforbrug (i størrelsesordenen 50 m³ varmt vand årligt), for at der kan skabes en fornuftig økonomi.

6.2. Solvarme - Præstegård

Solvarmeanlæg kan være aktuelt i præstegårde, hvor opvarmning sker med olie, naturgas eller træpiller, og hvor der er et relativt stort vandforbrug (svarende til forbruget fra 3 – 4 personer).

Der vil, ligesom for solcelleanlæg, være en række æstetiske hensyn, som vægter meget højt og der vil derfor være et stort antal præstegårde, som ligger i umiddelbar nærhed af kirken, eller som er udpeget som bevaringsværdige eller fredede, hvor der ikke vil blive givet tilladelse til opsætning af solvarme på taget.

Der findes to hovedtyper af solfangeranlæg, enten med plane solfanger-paneler eller med vakuumrør på taget.

Placering

Solvarme-panelerne/vakuumrørene bør placeres mod syd og med en hældning på ca. 45° (mellem 30° og 60°). Inden opsætning af panelerne bør det sikres at taget kan bære den øgede vægt.

Det er endvidere vigtigt, at der er en rimelig kort rørføring fra panelerne til varmtvandsbeholderen, da der ellers vil være for stort varmetab.

Der bør så vidt mulig være fri adgang for solen, når den skinner, men ydelsen på solvarmeanlægget påvirkes ikke så meget af små skygger, som fra en skorsten eller lignende (modsat solceller).

Tilladelse

Opsætning af solfanger vil normalt kræve tilladelse. Der tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Økonomi

Solvarmeanlæg er især fordelagtige til præstegårde opvarmet med olie, naturgas eller træpiller. Hvis der monteres solvarme, vil fyret normalt kunne slukkes i sommerperioden.

Dette kan medføre en fornuftig besparelse, da de fleste kedler kører med en dårlig virkningsgrad om sommeren, hvor de (næsten) kun skal producere varmt brugsvand.

Et komplet solvarmeanlæg koster typisk 35.000 – 65.000 kr. inkl. montering, afhængig af størrelse og om anlægget kun er til brugsvand eller om det er et kombinationsanlæg til både brugsvand og rumvarme (gulvvarme).

Eksempel:

En præstegård opvarmet med olie får monteret et solvarmeanlæg til både brugsvand og rumvarme (gulvvarme). Prisen er 60.000 kr. inkl. montering.

Der bor 4 personer i præstegården. Der er gulvvarme på badeværelse og i køkken-alrum med klinker. Der er behov for gulvvarme i begge rum i sommerhalvåret af hensyn til fugt og komfort.

Efter montering af solfangeren kan oliefyret (med en ældre kedel) slukkes i 4 – 5 måneder af året. Solfangeren yder også lidt resten af året og dækker således ca. 65 % af varmtvandsforbruget.

Der spares ca. 800 liter olie årligt, svarende til ca. 7.500 kr. årligt. Tilbagebetalingstiden er ca. 8 år.

Læs mere

Energistyrelsen om solvarme: <http://spareenergi.dk/forbruger/varme/solvarme>

6.3. Solvarme – Sognegård / graverfaciliteter

Solvarmeanlæg producerer primært varmt brugsvand. Nogle anlæg kan også være tilkoblet centralvarmen og bidrage med gulvvarme i sommerhalvåret.

Solvarme anses ikke som aktuelt til sognegårde, kirkegårdskontorer og graverfaciliteter, da forbruget af varmt vand normalt er ret begrænset. Det er endvidere kun få af disse bygninger, som har gulvvarme og i givet fald typisk med et lavt forbrug..

Endelig vil opsætning af solfangere ikke blive accepteret på bygninger i nærheden af kirken på grund af æstetiske hensyn.

Tilladelse

Opsætning af solfanger vil normalt kræve tilladelse. Der tages kontakt til Stiftet og til kommunen.

Økonomi

Et komplet solvarmeanlæg koster typisk 35.000 – 65.000 kr. i etablering. Da solvarmeanlægget ikke kan bidrage nævneværdigt til opvarmning af lokalerne, men hovedsageligt producerer varmt brugsvand, kræver det, at der er et relativt stort vandforbrug (i størrelsesordenen 50 m³ varmt vand årligt), for at der kan skabes en fornuftig økonomi.

Lektion 7 Træpillekedler

Hvad er en træpillekedel?

Der findes i dag mange forskellige typer af træpillekedler på det danske marked, men overordnet kan man skelne mellem kompaktanlæg og så kedler med en løs stoker. I kompaktanlægget er kedel, lagermagasin og stoker bygget sammen og fås i dag med automatisk påfyldning af træpiller, renser sig selv og starter og slukker også automatisk.

Har du derimod en velegnet kedel til træpiller, kan du også installere en løs stoker på kedlen, som er lille og kompakt som en oliekedel. Løsningen med en løs stoker er den billigste løsning, især ved brug af en eksisterende kedel og ved gør-det-selv-bygning af lagermagasin til træpiller. Kompaktanlæggene er derimod dyrere, men er normalt også mere effektive og kræver, afhængig af anlægget, kun lidt eller næsten intet arbejde med påfyldning af piller og rensning og tømning af aske.

Hvorfor en træpillekedel?

Fyring med træpiller er både en billig og miljøvenlig måde at opvarme boligen/bygningen på, og behøver ikke at kræve meget mere arbejde end ved en oliekedel. Men selvom fyring med træ er CO₂ neutralt, er det samtidigt også kilde til udledning af sundhedsskadelige stoffer i form af partikler og tjærestoffer. Det er derfor vigtigt at vælge et anlæg, som har en god og effektiv forbrænding og altid fyre med rent og tørt brændsel.

Moderne træpillekedel er i dag automatiserede med hensyn til regulering, optænding og er endog selvrensende. Selv påfyldning af piller kan automatiseres, og de nye kedler har en så høj virkningsgrad, at intervallerne mellem asketømningen er stor.

Overvejelse inden anskaffelse af en træpillekedel

Overvejer du at anskaffe en træpillekedel, så tænk på placeringen af kedlen og opbevaring af træpiller. Ved etableringen skal der tages højde for, at håndteringen af pillerne skal være så nem som muligt, og at træpillerne opbevares tørt og rent. Bliver træpillerne fugtige, kan de i værste fald stoppe fødeanordningen til kedlen. Herudover vil urenheder i form af støv, sand eller lignende fra omgivelserne kunne give uren forbrænding.

Bor du tæt på andre mennesker, er det en god ide at sikre sig, at naboerne ikke bliver generet af røggener fra skorstenen. Kommunen har ret til at gribe ind efter Brændeovnsbekendtgørelsen, hvis din fyring er til gene for omgivelserne. Det kan også ske, hvis dit anlæg forurener for meget.

Der er også mere arbejde forbundet til vedligeholdelse og påfyldning af brændsel, og det kræver også mere plads til opbevaring af brændsel, end hvis du eksempelvis vælger en varmepumpe.

7.1. Træpillefyr – Kirke

Træpillefyr kan være et udmærket alternativ til olie- og gasfyr i kirker, som ligger udenfor områder med fjernvarme.

Der findes modeller, som er så godt som fuldautomatiske, men de fleste træpillefyr kræver en vis arbejdsindsats til håndtering af træpiller, rensning og tilsyn. Det meste af arbejdet vil kunne foregå indenfor normal arbejdstid, men der kan vise sig behov for at kunne tilkalde assistance på andre tidspunkter.

Krav til fyrrum og lager

Ved opstilling af træpillefyr er der visse krav (brandkrav mv.) til fyrrum og lager, som skal overholdes. Hvis der er en eksisterende skorsten, skal det også kontrolleres at denne er egnet inden fyret installeres.

Det anbefales at etablere træpillelageret tæt ved fyrrummet, således at det er let at påfylde træpiller. Der findes træpillefyr, som automatisk kan suge pillerne fra en plansilo (som let kan etableres i en eksisterende bygning eller i en container), men normalt vil der skulle påfyldes med snegl (hvilket kræver en lidt højere silo med kegleformet bund med udtag forneden). Det er naturligvis også muligt at påfylde manuelt med træpiller i sække, hvis der er den nødvendige arbejdskraft til rådighed.

Hvis der skal opføres en helt ny bygning til fyrrum og lager, kan det være vanskeligt at finde en placering i nærheden af kirken, som kan godkendes.

Udskiftning af fyr

I forbindelse med udskiftning af fyr er det vigtigt, at det er dimensioneret efter normen i Kirkeministeriets varmecirkulære. Det er samtidig vigtigt at kontrollere, at varmfordelingsanlægget (radiatoranlæg eller kalorifereanlæg) er veldimensioneret og i øvrigt i god stand. Hvis varmfordelingsanlægget ikke lever op til kravene, opnås der ikke en god løsning med et nyt fyr alene. Det vil kræve, at hele varmeinstallationen renoveres eller udskiftes.

Hvis hele varmeanlægget skal udskiftes, kan det overvejes at skifte til elvarme, især hvis det er en periodevis opvarmet kirke, som kun benyttes 1 – 2 gange om ugen.

Fælles varmecentral?

Hvis kirke, præstebolig og evt. graverfaciliteter og sognehus ligger tæt på hinanden, kan det overvejes at etablere en fælles varmecentral for alle bygningerne. Dette kan fungere udmærket, hvis varmeanlægget opbygges rigtigt. Det anbefales at installere to træpillefyr som et kaskadeanlæg (typisk med et større og et mindre fyr). Fordelen ved denne løsning frem for ét stort fyr er, at tomgangstabet minimeres betragteligt.

I vinterhalvåret vil der være et meget stort varmebehov, i de situationer, hvor kirken skal opvarmes. Den samlede effekt på de to træpillefyr skal dimensioneres herefter. I sommerhalvåret vil varmebehovet til gengæld være meget lille (til varmt brugsvand og evt. klinkegulve med gulvvarme). Det lille fyr (som skal dække dette varmebehov) bør dimensioneres sådan, at der er en fornuftig drift i sommerperioden.

Økonomi

Prisen på træpiller varierer en del, det samme gør kvaliteten. Opvarmning med træpiller er generelt billigt. Varmeregningen er typisk 40 – 45 øre pr. kWh varme.

Investeringsomkostningerne varierer meget. Der er store prisforskelle på de enkelte fabrikater, bl.a. forskellige funktioner, hvor nogle er næsten fuldautomatiske, og hvor andre kræver større manuel indsats. Følgeomkostninger til fyrrum, skorsten og træpillelager varierer også utroligt meget. Det anbefales at indhente flere konkrete tilbud. Hvis der kræves større bygningsændringer, vil der normalt skulle inddrages en arkitekt.



Eksempel

Feldballe Kirke i Syddjurs Provsti opvarmes i dag med træpillefyr. Der er etableret en fælles varmecentral for kirke, præstegård og øvrige opvarmede bygninger.

Præstegården er fredet og fyret er installeret i den ene (tidligere uudnyttede) længe, hvor der nu er indrettet fyrrum og træpillelager.

I Saksild ved Odder har man ønsket en lignende løsning, men her var der ikke var en egnet bygning, som kunne bruges som fyrrum. Der blev ikke givet tilladelse til opførelse af ny bygning til fyret, da det ville skæmme udsynet fra kirken.

Læs mere:

Kedelliste: <http://www.teknologisk.dk/kedelliste/35412>

Bekendtgørelse om bl.a. luftforurening:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=175857>

Skorstensfejrelauget: http://www.skorstensfejrelauget.dk/vaerd_at_vide.html

Brandtekniske vejledning: <http://www.dbi-net.dk/btv-32-biobraendselsfyrede-centralvarmekedler/>

AT-vejledning, Tekniske hjælpemidler – B.4.8

EU krav som er gældende fra 1. januar 2020: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1187&from=EN>

7.2. Træpillefyr – Præstegård

Træpillefyr kan være et udmærket alternativ til olie- og gasfyr i præstegårde, som ligger udenfor områder med fjernvarme, og hvor det ikke er muligt at installere varmepumpe. Der findes modeller, som er så godt som fuldautomatiske, men de fleste træpillefyr kræver en vis arbejdsindsats til håndtering af træpiller, rensning og tilsyn. Det meste af arbejdet vil kunne foregå indenfor normal arbejdstid, men der kan vise sig behov for at kunne tilkalde assistance på andre tidspunkter.

Hvor skal fyret stå?

Inden anskaffelsen af et træpillefyr, er det vigtigt at tænke både på placering af fyret og opbevaring af træpillerne. Ved etableringen skal der tages højde for, at håndteringen af pillerne skal foregå nemt, og at pillerne kan opbevares tørt. Medmindre man har en egnet baggang eller skur i nærheden af boligen, som træpillefyret kan stå i (og som kan godkendes brandteknisk), risikerer man, at der skal bygges et nyt egnet fyrrum.

Krav til fyrrum og lager

Ved opstilling af træpillefyr er der visse krav til fyrrum og lager, som skal overholdes. Hvis der er en eksisterende skorsten, skal det også kontrolleres at denne er egnet inden fyret installeres.

Det anbefales at etablere træpillelageret tæt ved fyrrummet, således at det er let at påfylde træpiller. Der findes træpillefyr, som automatisk kan suge pillerne fra en plansilo (som let kan etableres i en eksisterende bygning eller i en container), men normalt vil der skulle påfyldes med snegl (hvilket kræver en lidt højere silo med kegleformet bund med udtag forned). Det er naturligvis også muligt at påfylde manuelt med træpiller i sække, hvis der er den nødvendige arbejdskraft til rådighed.

Fælles varmecentral?

Hvis kirke, præstebolig og evt. graverfaciliteter og sognehus ligger tæt på hinanden, kan det overvejes at etablere en fælles varmecentral for alle bygningerne. Dette kan fungere udmærket, hvis varmeanlægget opbygges rigtigt. Det anbefales at installere to træpillefyr som et kaskadeanlæg (typisk med et større og et mindre fyr). Fordelen ved denne løsning frem for ét stort fyr er, at tomgangstabet minimeres betragteligt.

I vinterhalvåret vil der være et meget stort varmebehov, i de situationer, hvor kirken skal opvarmes. Den samlede effekt på de to træpillefyr skal dimensioneres herefter. I sommerhalvåret vil varmebehovet til gengæld være meget lille (til varmt brugsvand og evt. klinkegulve med gulvvarme). Det lille fyr (som skal dække dette varmebehov) bør dimensioneres sådan, at der er en fornuftig drift i sommerperioden.

Økonomi

Prisen på træpiller varierer en del, det samme gør kvaliteten. Opvarmning med træpiller er generelt billigt. Varmeregningen er typisk 40 – 45 øre pr. kWh varme.

Investeringsomkostningerne varierer meget. Der er store prisforskelle på de enkelte fabrikater, bl.a. forskellige funktioner, hvor nogle er næsten fuldautomatiske, og hvor andre kræver større manuel indsats. Følgeomkostninger til fyrrum, skorsten og træpillelager varierer også utroligt meget. Det anbefales at indhente flere konkrete tilbud. Hvis der kræves større bygningsændringer, vil der normalt skulle inddrages en arkitekt.



Eksempel

Feldballe Præstegård i Syddjurs Provsti opvarmes i dag med træpillefyr. Der er etableret en fælles varmecentral for præstegård, kirke og øvrige opvarmede bygninger.

Præstegården er fredet og fyret er installeret i den ene (tidligere uudnyttede) længe, hvor der nu er indrettet fyrrum og træpillelager.

I Saksild ved Odder har man ønsket en lignende løsning, men her var der ikke var en egnet bygning, som kunne bruges som fyrrum. Der blev ikke givet tilladelse til

opførelse af ny bygning til fyret, da det ville skæmme udsynet fra kirken.

Læs mere:

Kedelliste: <http://www.teknologisk.dk/kedelliste/35412>

Bekendtgørelse om bl.a. luftforurening:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=175857>

Skorstenfejerlauget: http://www.skorstensfejerlauget.dk/vaerd_at_vide.html

Brandtekniske vejledning: <http://www.dbi-net.dk/btv-32-biobraendelsfyrede-centralvarmekedler/>

AT-vejledning, Tekniske hjælpemidler – B.4.8

EU krav som er gældende fra 1. januar 2020: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1187&from=EN>

7.3. Træpillefyr – Sognehus / graverfacilitet

Træpillefyr kan være et udmærket alternativ til oliefyr og gasfyr i bygninger, som ligger udenfor områder med fjernvarme, og hvor det ikke er muligt at installere varmepumpe. I mindre graverfaciliteter og sognehuse med elvarme anbefales i stedet at undersøge mulighederne for montering af en luft-luft varmepumpe.

Der findes træpillefyr, som er så godt som fuldautomatiske, men de fleste modeller kræver en vis arbejdsindsats til håndtering af træpiller, rensning og tilsyn. Det meste af arbejdet vil kunne foregå indenfor normal arbejdstid, men der kan vise sig behov for at kunne tilkalde assistance på andre tidspunkter.

Hvor skal fyret stå?

Inden anskaffelsen af et træpillefyr, er det vigtigt at tænke både på placering af fyret og opbevaring af træpillerne. Ved etableringen skal der tages højde for, at håndteringen af pillerne skal foregå nemt, og at pillerne kan opbevares tørt. Medmindre man har en egnet baggang eller skur i nærheden af boligen, som træpillefyret kan stå i (og som kan godkendes brandteknisk), risikerer man, at der skal bygges et nyt egnet fyrrum.

Krav til fyrrum og lager

Ved opstilling af træpillefyr er der visse krav til fyrrum og lager, som skal overholdes. Hvis der er en eksisterende skorsten, skal det også kontrolleres at denne er egnet inden fyret installeres.

Det anbefales at etablere træpillelageret tæt ved fyrrummet, således at det er let at påfylde træpiller. Der findes træpillefyr, som automatisk kan suge pillerne fra en plansilo (som let kan etableres i en eksisterende bygning eller i en container), men normalt vil der skulle påfyldes med snegl (hvilket kræver en lidt højere silo med kegleformet bund med udtag forneden). Det er naturligvis også muligt at påfylde manuelt med træpiller i sække, hvis der er den nødvendige arbejdskraft til rådighed.

Økonomi

Prisen på træpiller varierer en del, det samme gør kvaliteten. Opvarmning med træpiller er generelt billigt. Varmeregningen er typisk 40 – 45 øre pr. kWh varme.

Investeringsomkostningerne varierer meget. Der er store prisforskelle på de enkelte fabrikater, bl.a. forskellige funktioner, hvor nogle er næsten fuldautomatiske, og hvor andre kræver større manuel indsats. Følgeomkostninger til fyrrum, skorsten og træpillelager varierer også utroligt meget. Det anbefales at indhente flere konkrete tilbud. Hvis der kræves større bygningsændringer, vil der normalt skulle inddrages en arkitekt.

Læs mere:

Kedelliste: <http://www.teknologisk.dk/kedelliste/35412>

Bekendtgørelse om bl.a. luftforurening:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=175857>

Skorstenfejerlauget: http://www.skorstensfejerlauget.dk/vaerd_at_videt.html

Brandtekniske vejledning: <http://www.dbi-net.dk/btv-32-biobraendselfyrede-centralvarmekedler/>

AT-vejledning, Tekniske hjælpemidler – B.4.8

EU krav som er gældende fra 1. januar 2020: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1187&from=EN>

Lektion 8 Fjernvarme

Hvad er fjernvarme?

Fjernvarme er baseret på central varmeproduktion med fordeling af varmen til et større antal husstande. Varmen kan komme fra et varmeværk, som udelukkende producerer varme eller fra et kraftvarmeværk, som både producerer varme og elektricitet. Oprindeligt har "hovedformålet" med flere af kraftvarme-værkerne været elproduktion, mens varmen har været et "biprodukt", som man har forstået at udnytte til opvarmning af bygninger. På grund af den samtidige varme- og elproduktion er fjernvarmen her meget energieffektiv.

Energien kommer overvejende fra afbrænding af enten fossile brændsler (primært naturgas eller kul), affald eller biobrændsel i form af halm, flis eller træpiller. Det er dog flere og flere fjernvarmeværker, der producerer varme ved hjælp af solvarmeanlæg i sommerhalvåret, ligesom flere og flere udnytter spildvarme fra virksomheder (lige fra store butikker til tung industri, f.eks. med fremstilling af cement eller smeltning af stål).

Moderne biobrændselsanlæg kondenserer røggasser og kan yderligere udnytte restvarme via varmepumper, og får derfor en meget høj effektivitet.

Hvorfor fjernvarme?

Fjernvarme er som regel en billig og miljøvenlig varmeforsyning. Ca. 60 % af de danske boliger får deres varme via fjernvarme. Det er den energiform, der gennemsnitligt udleder mindst CO₂, men med stor lokal variation, alt efter hvilket brændsel, der bruges. Fjernvarme betragtes normalt som den mest miljøvenlige form for opvarmning. De enkelte fjernvarmeforsyninger har ret forskellige priser på energi og faste afgifter, men fjernvarme er generelt en billig form for opvarmning. Inden konvertering til fjernvarme anbefales det at undersøge de aktuelle priser, herunder tilslutningsbidraget.

Har du tilslutningspligt?

I store dele af Danmark er man forpligtet til at være sluttet til fjernvarmeforsyningen. Fjernvarmeforsyning er en effektiv og økonomisk løsning, og jo flere der er tilsluttet jo mere effektiv er det. Kommunen kan oplyse, om der er tilslutningspligt i det pågældende område. Hvis der er tilslutningspligt, kan man som udgangspunkt ikke skifte opvarmningsform. Undtaget er dog nye energivenlige tiltag inden for nybyggeri, men det gælder kun lavenergihuse 2020.

1. juli 2016 ikke længere muligt at installere en oliekedel i områder med fjernvarme eller naturgas som alternativ, det gælder både nybyggeri og eksisterende byggeri.

8.1. Fjernvarme – Kirke

Fjernvarme er en udbredt og billig opvarmningsform. De fleste kirker, som ligger i byområder, hvor der har været fjernvarme i mange år, er allerede tilsluttet. Nogle steder har byerne udviklet sig og er vokset ud omkring de nærmest liggende landsbykirker. En del af disse kirker er endnu ikke på fjernvarmen, men er fortsat opvarmet med olie eller elvarme.

Hvis kirken ligger indenfor et område, hvor der er mulighed for tilslutning af fjernvarme, er det ikke tilladt at udskifte oliekedlen til en ny oliekedel. Der er ikke nødvendigvis krav om tilslutning til fjernvarmen, med det vil være det mest oplagte.

Hvis kirken er opvarmet med elvarme, bør det overvejes at konvertere til fjernvarme. Der vil være tale om en stor investering, da hele varmeanlægget skal udskiftes. Om dette er rentabelt afhænger i høj grad af, hvor meget kirken er i brug. Hvis kirken er i brug flere gange om ugen, vil det sandsynligvis kunne betale sig.

Kirker med kombineret fjernvarme og elvarme

En del bykirker har kombineret fjernvarme og elvarme, således at fjernvarmen står for "den daglige" opvarmning og elvarmen står for komfort-varmen i forbindelse med gudstjenesterne.

Dette kan være en rigtig udmærket løsning, men risikoen er, at elvarmen gradvist "overtager" en større og større del af opvarmningen, da den er lettere at styre. Flere steder opleves at elvarmen udgør 60 – 70 % af det samlede energiforbrug, hvor det ideelt burde være 15 – 20 %. Fjernvarmen koster typisk kun 25 – 50 % af prisen på el pr. kWh varme, så fjernvarmen bør udnyttes mest muligt.

Økonomi

Prisen på fjernvarme er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, men den ligger typisk mellem 0,50 – 1,00 kr. pr kWh varme. Hertil kommer de faste afgifter og eventuelt strafafgift, hvis afkølingen af fjernvarmevandet ikke er tilstrækkelig. De faste afgifter udregnes på forskellig vis, men vil ofte udgøre mellem 4.000 og 10.000 kr. årligt. I forbindelse med installation af fjernvarme betales en tilslutningsafgift, som også er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, typisk 20.000 – 40.000 kr.



Eksempel

Saksild Kirke får installeret fjernvarme i stedet for oliefyr. Samtidig ombygges varmeanlægget fra kalorifere til konvektorer under bænken og langs væggene.

En af udfordringerne er at finde plads til mange og store nok konvektorer, således at kirken kan opvarmes efter de fremtidige temperatursæt (60 °C i fremløbstemperatur og 30 °C i returtemperatur).

Læs mere:

Kirkeministeriets varmecirkulære:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72628>

Energistyrelsen om fjernvarme: <http://spareenergi.dk/forbruger/varme/fjernvarme>

8.2. Fjernvarme – Præstegård

Fjernvarme er en udbredt og billig opvarmningsform. De fleste præstegårde, som ligger indenfor fjernvarmeområderne er allerede tilsluttet. Hvis der er tale om et nyt fjernvarmeområde, kan det forekomme, at præstegården endnu ikke er tilsluttet. Hvis præstegården er opvarmet med olie, er det ikke tilladt at udskifte oliekedlen til en ny oliekedel, når den gamle er udskiftningsklar. Nogle steder vil der være krav om tilslutning til fjernvarmen, andre steder vil det i princippet være tilladt at installere varmepumpe eller træpillefyr. Hvis der er mulighed for tilslutning til fjernvarmen, så bør dette klart foretrækkes. Det vil på den lange bane være den billigste og mest driftssikre løsning – og samtidig den mest samfundsøkonomiske løsning.

Ændringer af varmeanlægget?

Ved konvertering fra olie eller naturgas til fjernvarme, vil der normalt ikke være behov for de store ændringer af varmeanlægget ud over at kedlen erstattes af en fjernvarmeunit og med enten varmeveksler eller varmtvandsbeholder til det varme brugsvand. Hvis det viser sig, at det er vanskeligt at opnå en tilfredsstillende afkøling af fjernvarmevandet, kan det imidlertid være nødvendigt at foretage visse ændringer, eksempelvis udskiftning af termostatventiler og eventuelt små radiatorer. Hvis der er tale om et ældre 1-strengs anlæg, vil det være en fordel at ombygge til 2-strengs, både komfort- og energimæssigt, men det er ret bekosteligt.

Økonomi

Prisen på fjernvarme er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, men den ligger typisk mellem 0,50 – 1,00 kr. pr kWh varme. Hertil kommer de faste afgifter og eventuelt strafafgift, hvis afkølingen af fjernvarmevandet ikke er tilstrækkelig. De faste afgifter udregnes på forskellig vis, men vil ofte udgøre mellem 4.000 og 10.000 kr. årligt. I forbindelse med installation af fjernvarme betales en tilslutningsafgift, som også er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, typisk 20.000 – 35.000 kr.

Læs mere:

Energistyrelsen om fjernvarme: <http://spareenergi.dk/forbruger/varme/fjernvarme>

8.3. Fjernvarme – Sognegård / graverfaciliteter

Sognegårde, konfirmandstuer mv.

De fleste sognegårde, konfirmandstuer og kontorer mv., som ligger i fjernvarmeområder, er allerede tilsluttet fjernvarme. Enkelte bygninger, typisk konfirmandstuer og små sognehuse kan evt. være opvarmet med el. Hvis bygningen kun bruges lejlighedsvist, kan det være en langt billigere løsning at montere en luft-luft varmepumpe end at montere en komplet varmeinstallation koblet på fjernvarmen.

Hvis bygningen er opvarmet med oliefyr, vil det normalt være relativt enkelt at konvertere til fjernvarme.



Fjernvarme i en sognegård

Graverfaciliteter

Mange af de mindre graverfaciliteter er opvarmet med elvarme, også selvom kirken er opvarmet med fjernvarme. Her vil det ofte være temmelig bekosteligt at konvertere fra elvarme til fjernvarme, idet der skal laves en komplet varmeinstallation med varmeveksler, styring og montering af radiatorer til vandbåren varme. Hvis bygningen har et beskedent varmeforbrug, vil besparelsen være tilsvarende lille, hvilken giver en lang tilbagebetalingstid, måske i størrelsesordenen 15 – 25 år.

Hvis dele af graverfaciliteterne er opvarmet med el-gulvvarme, er det en yderligere komplikation. Det vil være meget bekosteligt at etablere anden gulvvarme, så en eventuel løsning ville være at montere radiatorer i stedet, hvis det er muligt. Hvis der er tale om bade- og omklædningsrum vil det medføre en forringet komfort med kolde gulve.

I nogle tilfælde ligger kirken og graverfaciliteterne med stor indbyrdes afstand og med kirkegård imellem. Her kan det være vanskeligt at føre fjernvarmerørene frem til graverfaciliteterne på en god måde.

Økonomi

Prisen på fjernvarme er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, men den ligger typisk mellem 0,50 – 1,00 kr. pr kWh varme. Hertil kommer de faste afgifter og eventuelt strafafgift, hvis afkølingen af fjernvarmevandet ikke er tilstrækkelig. De faste afgifter udregnes på forskellig vis, men vil ofte udgøre mellem 1.000 og 15.000 kr. årligt, afhængig af bygningens størrelse.

I forbindelse med installation af fjernvarme betales en tilslutningsafgift, som også er forskellig fra fjernvarmeværk til fjernvarmeværk, typisk 20.000 – 40.000 kr.

Læs mere:

Energistyrelsen om fjernvarme: <http://spareenergi.dk/forbruger/varme/fjernvarme>

Lektion 9 Elvarme

Er elvarme vedvarende energi?

En større og større andel af elforbruget i Danmark dækkes af vindenergi. I 2015 blev over 42 % af det samlede elforbrug dækket af vindenergi. Hertil kommer bidraget fra solceller og elproduktion baseret på biomasse, således at mere end 50 % af det samlede elforbrug er baseret på vedvarende energi.

Tallet vil være stigende i de kommende år, dels pga. udbygning af vindkraften, dels fordi en række kraftværker omstilles fra kul til biomasse.

Det resterende elforbrug dækkes af kraftværker, som anvender fossile brændsler, især naturgas og kul.

Elvarme kan således ikke defineres som 100 % vedvarende energi, men pt. som godt 50 %.

Bedre overensstemmelse mellem produktion og forbrug – den store udfordring

Produktionen af el fra vindmøller og solceller varierer fra dag til dag. Omvendt er vores forbrug mere forudsigeligt, men det varierer meget i størrelse i forhold til tidspunkt på dagen og tidspunkt på ugen og i forhold til højtider mv.

Den store udfordring er at få produktion og forbrug til at passe bedre sammen.

9.1. Elvarme – Kirke

Op mod halvdelen af Danmarks kirker er opvarmet med elvarme. Årsagen til elvarmens store udbredelse er, at elvarmen er nem at fordele i hele kirken, uden at varmeanlægget er særligt synligt, og uden at der skal graves gulve op eller foretages andre større indgreb i kirken. Samtidig er elvarmen let at styre – opvarmningen er generelt hurtig og præcis.

Varmefordeling med elvarme

Den ideelle varmfordeling opnås, hvis der monteres varmeapparater under bænken (i form af rørvogne eller kassetter med strålevarme) og langs med ydervæggene (typisk i form af elradiatorer eller særlige elpaneler) i både skibet og koret.

Elvarmen kan også tilføres med en varmeplade i et kalorifereanlæg (luftvarme), men dette giver en dårligere varmfordeling og et større energiforbrug.

Elvarme til periodevis opvarmede kirker, men ikke til vedvarende opvarmede kirker

I periodevist opvarmede kirker uden grundvarme opnås den laveste varmeregning ofte med elvarme. Elvarme kan styres meget præcist, og den kan slukkes helt i de perioder, hvor kirken ikke er i brug uden risiko for frostskafer på varmeanlægget. Energiforbruget kan dermed blive meget lavt, hvilket opvejer, at elvarme er dyrere end andre former for varme pr. energienhed.

Hvis der er grundvarme i kirken, eller hvis der er mange kirkelige handlinger, vil der være et relativt stort energiforbrug og varmeregningen bliver høj med elvarme. Hvis der er mere end 1 – 2 kirkelige handlinger i gennemsnit pr. uge, bør det overvejes, om der findes gode og billigere alternativer til elvarme.



Den ideelle varmefordeling opnås, hvis der monteres varmeapparater under bænken

Elvarme i kombination med varmepumpe?

I kirker, hvor grundvarme anses for nødvendig, kan det overvejes at kombinere elvarme med en luft-luft varmepumpe. Luft-luft varmepumpen kan ikke dække hele kirkens energiforbrug, men den kan dække forbruget til grundvarme, hvis den er dimensioneret korrekt.

Elvarmeanlægget tændes herefter kun, når kirken skal opvarmes til gudstjenester og lignende. Opvarmningen til gudstjenesterne skal ske hurtigt, både af hensyn til energiforbruget og af hensyn til bevaring af kirken og dens inventar, hvilket kræver, at effekten på varmeanlægget er meget høj – større end på luft-luft varmepumpen alene.

Er elvarme i kirken bæredygtig?

En større og større andel af vores elforbrug i Danmark er baseret på vedvarende energi, især vindenergi. Der er imidlertid stadig kraftværker, som producerer el på basis af kul eller naturgas, og som især producerer på de tider af døgnet, hvor der er spidslast (hvor vores samlede forbrug er størst), samt i de perioder, hvor vinden ikke blæser. Forholdet mellem "grøn strøm" og "sort strøm" er således ikke en konstant størrelse.

I dagtimerne på hverdage og især omkring spisetid er der typisk en stor andel "sort strøm", fordi forbruget er højt og kraftværkerne må bidrage meget. Omvendt er der om natten er en større andel "grøn strøm", fordi forbruget er lavt og kraftværkerne lukker ned.

Hvis varmen er styret optimalt i de periodevis opvarmede kirker, sker opvarmningen primært om natten, f.eks. natten til søndag, hvor der er den største andel af "grøn strøm" i elnettet. På denne måde kan elvarme til kirker betragtes som mere bæredygtig end elvarme generelt.

Økonomi

Med en pris på ca. 2,10 kr. pr. kWh er elvarme en dyr opvarmningsform. Elvarmen kan imidlertid styres så præcist, at der ikke er noget "spild". Derfor kan varmeregningen med elvarme ofte være væsentligt lavere end med oliefyr, hvis det drejer sig om periodevist opvarmede kirker.

**Eksempel:**

En middelalderkirke beliggende i Østjylland opvarmes ved hjælp af oliefyr og kalorifere. Kirken har et volumen på ca. 600 kubikmeter og opvarmes til ca. 35 kirkelige handlinger om året. Forbruget af olie er højt, gennemsnitligt ca. 4.500 liter årligt. Hele varmeanlægget udskiftes, og der etableres elvarme i kirken i stedet. Samtidig monteres der en ny brugervenlig styring, så varmen kan styres præcist.

Den samlede besparelse på varmeregningen er ca. 33.000 kr. årligt. Med en investering på ca. 650.000 kr. er tilbagebetalingstiden ca. 20 år. Reelt er tilbagebetalingstiden noget kortere, idet det ikke er medregnet, at der indenfor denne periode skulle afsættes et betydeligt beløb til vedligeholdelse og reparation af det gamle varmeanlæg, hvis det blev bibeholdt. Endelig er komforten i kirken blevet væsentligt bedre.

Læs mere:

Kirkeministeriets varmecirkulære:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72628>

9.2. Elvarme – Præstegård

Hvis hele præstegården er opvarmet med elvarme, bør det overvejes at installere en anden form for opvarmning, enten med varmepumpe eller med fjernvarme, hvis dette er en mulighed.

Elvarme er en dyr form for opvarmning sammenlignet med de nævnte alternativer.

Elvarme på loftet?

Nogle, især ældre præstegårde har loftrum eller små birum, som er elopvarmede. Det er typisk rum, som er indrettet til beboelse, arkiv eller lignende på et senere tidspunkt end resten af bygningen.

Her kan elvarme være en fornuftig løsning, hvis formålet primært er at frostsikre rummet, eller hvis forbruget i det hele taget er meget lavt. Hvis rummene ofte eller måske konstant opvarmes til normal komforttemperatur, bør det undersøges, om der er mulighed for at opvarme rummene med bygningens centralvarmeanlæg.

Økonomi

Elvarme koster som udgangspunkt ca. 2,10 kr. pr. kWh og er dermed den dyreste form for varme. Med et centralvarmeanlæg tilkoblet fjernvarme eller varmepumpe vil varmeregningen typisk være 40 – 70 øre pr. kWh varme.

9.3. Elvarme – Sognegård / graverfaciliteter

Et stort antal graverfaciliteter, konfirmandstuer og mindre sognehuse er opvarmet med el. Dette kan være en udmærket løsning til nogle bygninger. I andre bygninger kan det imidlertid være fordelagtigt at installere varmepumpe eller eventuelt blive tilkoblet fjernvarme, hvis det er en mulighed.

Elvarme – velegnet til små rum i små bygninger

Elvarme er dyr i drift og bør kun anvendes i konstant opvarmede bygninger, hvis der ikke er andre oplagte muligheder.

Mange graverfaciliteter er opvarmet med elvarme. Hvis der er tale om små, adskilte rum er elvarme ofte den eneste fornuftige løsning. Hvis der derimod er tale om større rum eller flere små rum, som står i åben forbindelse med hinanden, så bør det overvejes at installere en luft-luft varmepumpe i stedet.

En del konfirmandstuer og mindre sognehuse er monteret med elvarme, men er ikke konstant opvarmede. Hvis der holdes en vis grundtemperatur i bygningen, kan det ofte være en fordel at installere en luft-luft varmepumpe i kombination med det eksisterende elvarmeanlæg. Varmepumpen kan klare den daglige opvarmning og kan sandsynligvis også klare opvarmningen forinden en aktivitet i bygningen. Under aktiviteten kan varmepumpen slukkes, hvis støjen fra den er generende og elradiatorerne bruges til at vedligeholde temperaturen indtil mødet er slut.

Økonomi

Elvarme koster som udgangspunkt ca. 2,10 kr. pr. kWh. Der kan være forskellige fradragsmuligheder for moms og elafgift. Nettoprisen for elvarme i graverfaciliteter er således typisk omkring 1,50 kr. pr kWh.

Til sammenligning koster varme produceret med en luft-luft varmepumpe i størrelsesordenen 40 – 50 øre pr. kWh.

Eksempel

Hvis en graverfacilitet har et samlet elvarmeforbrug på 3.000 kWh årligt, hvor 2.500 kWh fremover kan dækkes af en varmepumpe (de sidste 500 kWh bruges på et lille offentligt toilet med egen indgang), kan der spares i størrelsesordenen 2.750 kr. årligt. Med en investering på ca. 16.000 kr. bliver tilbagebetalings-tiden under 6 år.



I små rum i små bygninger, som f.eks. offentlige toiletter, kan det være en udmærket løsning med elvarme, da det kan blive for dyrt at etablere anden form for varme.

10 Cases

1. Middelalderkirke med gammelt oliefyr

Kirken er opført i 1100-tallet i granit, og har en størrelse på ca. 800 m³. Kirken ligger i en lille landsby uden fjernvarme. Der er ca. 35 kirkelige handlinger om året.

Kirken er opvarmet med olie. Kedlen er fra starten af 1970'erne og dermed ca. 45 år gammel. Varmen fordeles med radiatorer i kirken. Radiatoranlægget er underdimensioneret og derfor er fremløbstemperaturen hævet til 80 °C, således at opvarmningstiden ikke bliver alt for lang.

Oliefyret er begyndt at tabe vand og skal derfor skiftes. Olietanken har samme alder som kedlen, og der er derfor også krav om, at den skal skiftes.

Hvilken form for opvarmning vil I anbefale til menighedsrådet?

Oliefyret er placeret i graverfaciliteterne og opvarmer også denne bygning. Her er tre små rum: frokoststue, toilet til graveren og et offentligt toilet.

Hvordan skal denne bygning opvarmes fremover?

2. Middelalderkirke med nyere oliefyr

Kirken er opført i starten af 1200 tallet og har et volumen på ca. 1.000 kubikmeter. Kirken ligger i en større landsby og bruges ofte – der er ca. 125 kirkelige handlinger årligt. Kirken er opvarmet med et ca. 10 år gammelt oliefyr. Kirken opvarmes let, og der er en god komfort, men varmeregningen er meget høj. Oliefyret til kirken opvarmer også graverfaciliteterne, mens præstegården, som ligger tæt ved kirken, opvarmes med sit eget oliefyr. Der er ikke fjernvarme i byen.

Kan i foreslå en billigere form for opvarmning til kirken?

Hvordan forstiller I jer, at graverfaciliteterne og præstegården skal opvarmes fremover?

3. Nyere kirke med naturgas

Kirken er bygget i 1895 i røde teglsten. Kirken, som er en mindre kirke på ca. 600 kubikmeter, bruges i gennemsnit en gang om ugen.

Der opvarmes i øjeblikket med naturgas, men kommunen har besluttet at naturgasforsyningen skal lukke. I stedet tilbydes området fjernvarme (uden tilslutningspligt).

Kirken tilbydes også fjernvarme. Er det den løsning I vælger, eller ønsker I en anden løsning?

Naturgasfyret står i et rum i forbindelse med graverfaciliteterne. Alligevel opvarmes graverfaciliteterne med elvarme. Her bruges ca. 3.500 kWh el til varme til et stort mandskabsrum, samt to mindre toiletter.

Hvordan skal graverfaciliteterne opvarmes fremover?

4. Middelalderkirke i byens udkant.

Kirken lå tidligere uden for byen. Men nu er byen vokset, og kirken ligger i udkanten af et parcelhuskvarter med fjernvarme. Kirken fik installeret et nyt elvarme-anlæg for ca. 10 år siden.

Der bor nu mange mennesker i sognet, og der er efterhånden mange aktiviteter i kirken, gennemsnitligt 2 - 3 gange om ugen. Derudover kommer organisten ofte og øver i kirken. Organisten og menighedsrådet er blevet enige om at holde en grundtemperatur på ca. 12 °C i kirken af hensyn til komforten for organisten.

Menighedsrådet synes efterhånden, at det er meget dyrt at opvarme kirken.

Hvad skal menighedsrådet gøre?

Graverfaciliteterne er også opvarmet med elvarme. Her et dejligt stort rum på 25 m², samt et mindre toilet.

Hvad vil I foreslå menighedsrådet at gøre, hvis de også skal spare på varmen her?

5. Præstegård med ældre oliefyr

Præstegården er bygget i midten af 1800-tallet og ligger i en stor have ved siden af kirkegården. Boligen opvarmes med et ældre oliefyr, som står i kælderen. Der er ingen udhuse. Kirken opvarmes med et nyt elvarmeanlæg.

Præstegården er på 350 m² og der bor 4 personer. Bygningen blev efterisoleret for 5 år siden, da præsten flyttede ind.

Præsten ønsker, at præstegården opvarmes på en mere miljøvenlig måde.

Hvilken form for opvarmning vil være velegnet?

Præsten ønsker også at få et stort solcelleanlæg på taget, som kan dække det meste af elforbruget.

Er dette en god idé at arbejde videre med?

6. Præstegård. Fredet

Præstegården er, næst efter kirken, den ældste bygning i sognet. Præstegården blev fredet for 25 år siden, og herefter er der ikke foretaget nogen ændringer, heller ikke nogen former for efterisolering.

Varmeregningen er høj. Der opvarmes med et oliefyr, som står ude i en uopvarmet sidebygning.

Haven til præstegården står fuld af store, gamle træer.

Man har overvejet at skifte det gamle oliefyr til et nyt oliefyr med højere virkningsgrad. Har I andre forslag?

Det er endelig blevet besluttet, at præstegården skal energirenoveres. Der efterisoleres på loftet og der lægges nye gulve med isolering og gulvvarme.

Har dette nogen betydning for jeres valg af ny varmeinstallation?

7. Præstegård. Nyere bygning.

Præstegården blev bygget i 1972. Huset er opført i røde mursten, og det ligger sammen med andre parcelhuse i landsbyen. Huset opvarmes ved olie. Der foreligger planer for etablering af fjernvarme i området. Dette vil kunne ske i løbet af nogle få år. Når fjernvarmen kommer, vil det være obligatorisk at tilslutte sig inden for en periode på 10 år.

Der bor 4 personer i præstegården. Præsten har også sit kontor her.

Menighedsrådet har besluttet at det ikke ønsker at erstatte oliefyret, men hvis varmeregningen kan blive mindre, er det indstillet på at foretage visse investeringer.

Hvile installationer kan kombineres med oliefyret, sådan at varmeregningen kan blive mindre?

8. Præstebolig med stor konfirmandstue

Præsteboligen og konfirmandstuen opvarmes med naturgas. Konfirmandstuen benyttes normalt kun ca. 1 gang om ugen, og varmen er derfor næsten slukket det meste af tiden. Når konfirmandstuen skal opvarmes, tager det meget lang tid, og det koster en del energi.

Skal konfirmandstuen fortsat opvarmes med naturgas, eller vil der være andre løsninger?

Der er tilslutningspligt til naturgassen, så der kan ikke konverteres til andre former for opvarmning, men det er tilladt at supplere med andre energikilder.

Hvilke former for vedvarende energi kan I foreslå til præsteboligen?

Under hvilke situationer vil dette være rentabelt?

9. Konfirmandlokale med elvarme

Konfirmandlokalet er placeret få meter fra præstegården. Præstegården opvarmes ved et jordvarmeanlæg, der blev installeret for 2 år siden og til erstatning for et oliefyr. Men konfirmandlokalet har elvarme.

Præsten underviser sine konfirmander en gang om ugen. Dertil kommer 1 – 2 møder om måneden. Når konfirmandlokalet ikke er i brug, skruer præsten temperaturen ned på 14 grader.

Præsten og menighedsrådet vil gerne spare på energien, men de er ikke sikre på hvilken løsning, der er den rigtige for konfirmandlokalet.

Hvordan kan de opnå energibesparelser ved opvarmning af konfirmandlokalet?

Præsten bor med sin ægtefælle, men de har ingen børn.

De er glade for deres nye jordvarmeanlæg, men de overvejer om, de kunne spare endnu mere ved anskaffelse af solceller eller solfangere.

Hvilket råd ville I give?

10. Sognehus med oliefyr

Sognehuset er etableret i en tidligere præstebolig. Huset rummer både stueetage og 1. sal, men det er kun stueetagen, som benyttes og som opvarmes. Der er aktiviteter i huset flere gange om ugen.

Sognehuset er opvarmet med et gammelt oliefyr med meget dårlig udnyttelse af olien. Menighedsrådet har diskuteret forskellige andre løsninger, men har endnu ikke truffet nogen beslutning.

Hvilken form for opvarmning vil I foreslå?

Et af medlemmerne i menighedsrådet synes, at der også skal installeres solceller.

Vil I også foreslå solceller?

Uddannelse til bæredygtig udvikling I landområder I Slovakiet, Letland, Tyskland, Sverige og Danmark

I SKOVEN OG PÅ LANDET

– KREATIV OG BÆREDYGTIG BRUG AF NATURLIGE RUM



©Cover photo: S. Kroeber

Forfattere: Silvia Beiche, Sven Kröber and Christian Kaiser
Evangelische Akademie Sachsen-Anhalt e.V.

Tyskland 2017


Evangelische Akademie
Sachsen-Anhalt e.V.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Indledning

Kirker i landområder er ofte grundejere af historiske grunde. De ejer marker og skovområder, enge, hække og forladte industrigrunde. Mens landbrugsjord for det meste udlejes til landmænd, som dyrker det, er skoven dyrket eller administreret af kirkesamfundet. Interessen i træ-spørgsmål er ret lille blandt kirkemedlemmer.

Kirker, også den evangeliske kirke i det centrale Tyskland, driver uddannelsesinstitutioner. Disse er ofte placeret i meget idylliske landskaber. En bred vifte af uddannelsesarrangementer og kurser tilbydes til alle aldersgrupper.

Dette undervisningsprogramms grundlæggende ide er at føre begge sammen - bevidstheden om skov og landskab i kirkelige uddannelsesinstitutioner. Det centrale spørgsmål er: hvordan kan den bestående skov og det omkringliggende landskab bruges på en bæredygtig måde og på samme tid bidrage til en forbedring af den sociale tilstand for dårligt stillede mennesker i landområder.

Dette uddannelsesprogram giver deltagere teoretisk viden og praktiske færdigheder til vellykket udvikling og implementering af deres egne projekter. Ét fokus er håndteringen og brugen af skov, grufthaver og træ i det hele taget. Bæredygtig brug af naturressourcer og kompetencer inden for projektledelse burde gøre deltagerne i stand til at *networke* bedre og forbedre deres deltagelse i deres regions sociale liv. Måske - en del af deres indkomst kan genereres gennem bæredygtighedsprojekter.

Uddannelsesprogrammet er rettet mod socialt dårligt stillede folk (for det meste ældre end 45 år) i landområder. Det har været afprøvet i naturparken *Dübener Heide* i det østlige Tyskland. Dårlig stilling kan have forskellige årsager: langtidsledighed, mangel på *networking* og integration, nyankomne personer (eksklusion), prækær beskæftigelse (småjobs, midlertidig ansættelse).

Et vigtigt formål med dette uddannelsesprogram er, først og fremmest, at fremme viden om sammenhængene i skovens økosystem og dets anvendelighed. Dette inkluderer kompetencer i at erhverve viden. De sædvanlige læringsoplevelser ligger langt tilbage. Disse oplevelser svarer ofte ikke til tilgangene i moderne pædagogik. Først og fremmest bør uddannelses til ekspertise, metodisk kompetence og social kompetence tilskyndes. Der er fastsat de forskellige metodiske tilgange og de talrige ene- og gruppeøvelser med mulighed for præsentation af resultater. Oplevelser af succes styrker deltagerens selvtillid.

Dette uddannelsesprogram er egnet til både kirker og ikke-kirkelige uddannelsesinstitutioner.

Uddannelsesprogrammets struktur

Hvert modul i dette uddannelsesprogram begynder med en indholdsbeskrivelse. Det følgende er en forklaring af de respektive læringsmål. I den tredje sektion vil du lære, hvordan undervisningen skrider frem, hvilke individuelle aktiviteter følger, og hvilke redskaber, der skal bruges. De individuelle læringsmetoder er beskrevet såvel som den påkrævede tid.

Nogle øvelser indeholder *research*. Det bør sikres, at deltagerne har adgang til internettet, og at passende litteratur er tilgængelig. En læseliste er samlet til sidst.

Sektionen "Andre" viser muligheder for udvidelsen af temaet og mulige praktiske anvendelser for deltagerne.

Repetitionsspørgsmål stilles i slutningen af hvert modul for at tjekke lærings succes. En eksamination bør finde sted ved afslutningen af hvert modul; den begynder med individuelt arbejde og fortsætter med evalueringssamtaler i gruppen. Disse diskussioner hjælper med at uddybe viden og udveksle praktiske anvendelser. Eksaminationen bør vare en time.

Noter om uddannelsesprogrammet

Uddannelsesprogrammet inkluderer 12 heldagsarrangementer med seks emner. De er inddelt i en teoretisk del og en praktisk del. Det er tilrådeligt at planlægge to dagsmoduler (teori og praksis). Til de praktiske moduler har I brug for passende steder (skove, frugthaver...), hvilke ideelt set er placeret i nærheden af passende undervisningslokaler. Ellers skal transporttiden mellem undervisningsstederne inkluderes i modulplanlægningen.

Hvis områderne, der bruges til den praktiske undervisning, ikke ejes af undervisningsinstitutionen, skal ejerne spørges om samtykke, før uddannelsesprogrammet begyndes. Det anbefales at gøre dette skriftligt.

I nogle tilfælde er helbreds- og sikkerhedsinstrukser nødvendige. Ekspertes skal involveres i nogle praktiske dele. For eksempel kræver det en tilsvarende kvalifikation at håndtere motorsaven. Hvis det giver mening for deltagerne i uddannelsesprogrammet, kan undervisningen udvides med et supplerende modul i "motorsavstræning".

I det følgende vil du finde individuelle moduler i uddannelsesprogrammet. Rækkefølgen skal respekteres, fordi indholdet bygger oven på hinanden.

1. Skovens natur og sociologi

1.1 Indhold

Modulet vil give deltagerne et overblik over skovens økosystem som en del af det menneskeskabte kulturlandskab i Centraleuropa og som en komponent i den naturlige balance, som et levende samfund, selv-vedligeholdende organisme, hvilket modsat alle andre elementer i kulturlandskabet ikke afhænger af os, mens vi mennesker er afhængige af skoven!

Teoretisk viden om skovens natur, om de mangfoldige synlige og usynlige netværk af dens uorganiske og organiske komponenter er en forudsætning for omhyggelig styring af skoven, dens vedligehold og udvikling. De rent økonomiske interesser må ikke være nok. Denne grundlæggende viden læres i lektioner og dialoger og udvides med regional reference.

Ud over den faktuelle og teoretiske videnoverførsel i teorien bør deltageres følelser adresseres gennem deres egen opfattelse og sanseoplevelser gennem ekskursionerne. Skoven tilbyder muligheden for at forstå den direkte som en levende del af et hele - selv i dens skrøbelighed. På denne måde kan følelsen af forpligtelse over for skoven vækkes og/eller styrkes.

Viden om de yderst komplekse forhold skal formidles i sammenhæng med motivationen til at handle i overensstemmelse hermed. Dette sætter særlige krav til forberedelsen til, tilsynet med og evalueringen af ekskursionen.

1.2 Læringsmål

Modulets formål er:

- At forstå skoven som en levende organisme,
- At forstå den høje kompleksitet i forbindelserne mellem dens organiske og uorganiske bestanddele,
- Bevidsthed om skrøbeligheden af denne organisme,
- At tilegne grundlæggende viden om skovens funktioner: grundvandsrensning, vindbeskyttelse, forebyggelse af jorderosion, laviner, luftfiltre, alsidige sundheds- og rekreationsfunktioner.



1. Arbejde i fyrreskoven. Foto: S. Höhne

1.3 Moduldagsorden

1.3.1 Teori: Grundlæggende viden om emnet skoven

Modulet varer en dag (otte timer), inddelt i fire blokke af 90 minutter med passende pauser.

Almindeligt mødegrej er påkrævet (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

1.3.1.1. Definition. Hvornår er en skov en skov?

Øvelse 1: Fælles afledning

Opgave: Målet er, at deltagerne skal blive enige om emnet og finde ud af deres oplevelser og viden om emnet.

Metode: Saml nøgleord ved at sige dem. En hjælper noterer nøgleordene på en opslagstavle.

Øvelse 2: Lav jeres egen definition

Opgave: Deltagerne udvikler på baggrund af Øvelse 1 deres egen definition i små grupper (3-4 personer).

Øvelse 3: Sammenligning

Opgave: Sammenlign jeres egen definition med andre. Hvad er lighederne? Hvor er der forskelligheder? Til dette formål forberedes prøvedefinitioner som skabeloner.

Metode: Individuelt arbejde. Derefter analyseres resultaterne i plenum.

To eksempler på skabeloner:

Den økologiske definition:

Træerne er en vigtig enhed i livsskoven. Men en samling af træer gør hverken økosystemet en skov eller en skov i smal forstand. Kun når træer er så tætte og talrige, at et typisk skovklima udvikles (temperaturerne er mere balancerede, luftbevægelserne og lysintensiteten er lavere, og fugtigheden højere), taler man om en skov. En park er derfor ikke en skov.

FN's Fødevarer- og Landbrugsorganisation (FAO) taler om skov, når træerne i modenhedsalderen er mindst tre meter høje i vinterkolde områder, mindst syv meter høje i tempereret klima, og mindst 10% af jorden er overskygget af trætoppe.

Den juridiske definition

Ifølge den tyske skovlov §2:

(1) Her regnes en skov for værende et hvilket som helst område dækket af skovbrugstræer. Skov høstes også i skovarealer, skovstier, skovdistrikter og hække, skovenge, dyrelivssteder, træoplæringssteder og ander områder forbundet til skoven.

(2) Ingen skov inden for denne lovs betydning:

Jord hvorpå træsorter er plantet med formålet om tidlig høst og en konverteringsperiode på intet mere end 20 år (kortsigtede plantager),

Jord med en træpopulation, der også tjener dyrkningen af landbrugsprodukter (skovlandbrug),

Den føderale skovlov er en rammelov, de føderale delstater har udviklet deres egen skovlove. Disse er tilgængelige på internettet på skovmyndighedernes sider.

1.3.1.2. Skoven i Centraleuropa

Potentielt naturlig vegetation

En potentiel naturlig vegetation (PNV) er defineret som det sidste stadie af vegetationen, som ville forventes uden menneskelig indblanding i den respektive region. Den potentielle naturlige vegetation er forskellig fra urlandskabet, da det eksisterede før menneskelig indblanding. Og den er også forskellig fra den rekonstruerede naturlige vegetation, som ville have eksisteret under nutidens klimatiske forhold uden menneskelig indblanding. Den potentielle naturlige vegetation er også forskellig fra klimaks-vegetationen, følgeseriens ende, fordi følgeprocessen kan skifte lokation. For eksempel er den potentielle naturlige vegetation i en eutrof sø en vandplante, ikke siv eller et elletræ. Imidlertid kan siv og elletræer findes i områderne omkring eutrofe søer.

Øvelse 1: Research i små grupper

Opgaver:

A) At forstå begrebet PNV sammenlignet med vegetationen i urlandskabet og den reelle vegetation.

B) Beskriv PNV'en i et konkret landskab (f.eks. byen)

C) Præsentation af resultater i plenum

Økosystem-skov:

Skoven som økosystem har stor indflydelse på det globale klima. Træerne i skoven fjerner kuldioxid fra luften og frigiver ilt. De bidrager til vedligeholdelsen af biosfæren på jorden.

Jorden i økosystem-skoven:

Skovjorden er levende! I en stor håndfuld jord lever flere dyr, end der er mennesker på hele Jorden. Jordorme, tusindben, amøber, mider, nematoder, springhaler, hvirveldyr, ciliater, bakterier, svampe og alger er ansvarlige for nedbrydningen af organiske stoffer. Således bliver næringsstofferne fra de døde organiske materialer igen tilgængelige for planter.

En af de mest frugtbare ingredienser i jord er humusjorden. Denne mørkebrune til sorte jord formes efter kun få uger gennem nedbrydningen af organisk materiale. Det høje antal mikroorganismer og overflødige opløste kvælstof gør dette jord særligt værdifuldt for plantevækst. I de løvfældende skove på tempererede breddegrader er et naturligt humuslag dannet gennem tiden. Jordorme giver luft til humuslaget, hvilket yderligere tilskynder nedbrydningsprocessen ved aerobiske bakterier.

Nogle velkendte skovtræer:

Ahorn, birk, eg, el, aske, gran, hornbjælke, lind, fyr, poppel, rødbøg, gran, elm, pil

Skovens lag

På baggrund af den maksimale væksthøjde af planter i økosystem-skoven formes differentierede lag. I denne sammenhæng gøres ofte en skelnen - som analogi til et hus - mellem fem forskellige etager: kælder, stueetage, 1. sal, 2. sal og øverste etage.

Øverste etage: trælag

Det øverste lag af træer er formet af typen af skov: løvskov, nåleskov eller begge (blandet skov). Som regel former bladene et tæt lag og forhindrer store mængder af lys fra at ramme skovbunden. I trælagets højder findes kun fugle, klatrende dyr, insekter og klatrende planter.

Højde: 4 til 30 meter

Planter: træer

Dyr: egern, ugel, flagermus og træspætte

2. sal: busklag

Busklaget består af forskellige buske og også yngre træer. Som regel er buskene sjældent højere end tre meter. I dette lag findes ofte fugles ynglereeder.

Højde: 1 til 3 meter

Planter: buske, yngre træer

Dyr: solsort, dårdyr, sommerfugl

1. sal: urtelag

Overgangen mellem urte- og buskelaget er relativt flydende og kan kun ses ved nærmere inspektion. Som regel kan kun planter findes her, som enten blomstrer tidligt (om foråret, før træerne former deres komplette træbaldakin) eller halvskygge-/skyggeplanter.

Højde: 0 til 1 meter

Planter: græs, urter, små planter, blomster

Dyr: ræv, hare, rådyr og vildsvin

Stueetage: moslag

Moslaget beskriver kun vegetation, som er direkte på den tilgroede jord og ikke har noget speciel højdevækst. Disse inkluderer kun mosser, lav og små svampe. I dette lag, inklusiv det tilstøende humuslag i jorden, kan de fleste insektarter findes.

Højde: 0 til 0,1 meter

Planter: lav, mosser og svampe

Dyr: myrer, biller, edderkopper og slanger

Kælder: rodlag

Rodlaget inkluderer alle underjordiske områder. Afhængig af regionen kan rodlaget nå en dybde på op til 25 meter. Jorden selv består af et frugtbart humuslag.

Højde: -5 til 0 meter

Planter: kun rodplanter og knolde

Dyr: f.eks. Europæisk hamster, mus, muldvarp og jordorm

Layers of the forest



Øvelse 2: Korte præsentationer

Opgave: Alle vælger et delemne fra den komplette økosystem-skov og udarbejder en kort præsentation, som så præsenteres af nogle deltagere i plenum.

1.3.2. Praktisk modul 1

Modulet planlægges som en otte-timers ekskursion med tre hovedkomponenter:

- A) Videnskabelig tilgang (2 timer)
- B) Guidet rundtur (2 timer)
- C) Lære at læse en skov (2 timer)

Til sidst evaluerer gruppen ekskursionen.

A) Videnskabelig tilgang

Mål: At opsamle fysiske data fra forskellige punkter i skoven (i udkanten af skoven, inden i og i midten af skoven) og diskutere resultaterne.

Nødvendige materialer: termometer, hygrometer

Baggrundviden:

I Tyskland rammer i gennemsnit 700 mm (= liter per kvadratmeter) regn jordoverfladen hvert år, men disse gennemsnitstal kan variere meget. Omtrent 70% af denne mængde returneres til atmosfæren gennem fordampningsprocesser. Denne mængde omfatter fordampningen gennem fotosyntese, fordampningen af vand lagret i kronområdet og fordampningen af jorden. Den sidste del af nedbøret danner nyt grundvand.

Talrige hulrum, som forårsages af rødder og jordorganismer, absorberer vandet som svampe og giver det kun langsomt til grundvandet. Som resultat bliver skadelige stoffer, f.eks. tungmetaller og luftforurenende stoffer, filtreret ud af vandet, og rent drikkevand kan udvindes. Løvskove har generelt en stærkere filtereffekt end nåleskove, siden blade kan nedbrydes hurtigere end nåle. Humuslaget under løvskoven er derfor kraftigere, kan absorbere flere stoffer og derved udtrække dem af vandet.

De talrige hulrum i skovbunden sikrer også en høj vandlagringskapacitet. De humus-rige øverste 10 cm af skovbunden kan absorbere og lagre op til 50 liter regnvand på kort tid. Dette gør skoven i stand til at afbøde nedbørshøjdepunkter og yde et vigtigt bidrag til beskyttelse mod oversvømmelse. Det filtrerede og lagrede vand fra skoven udgør oppe omkring 70% af det udvundne drikkevand på verdensplan. Skoven er derved vores største ferskvandsreservoir.

B) Guidet rundtur

Nødvendige materialer: Det er tilladt for deltagerne at samle, hvad de opdager af naturlige materialer undervejs (blade, sten, frugter...)

Skoven er én af de mest naturlige levesteder i Centraleuropa. Der er en bred vifte af flora og fauna, men også viften af sanseindtryk, former, farver og rum er tilsvarende bred. At udforske, opdage og forme denne diversitet er målet med øvelsen.

Pædagogiske skovrundture tillader folk at opdage og opleve naturen legende, med alle sanserne. Skoven giver et stort nok rum til levende forestilling og kreativitet. Der er ikke noget præfabrikeret. "Eventyrlegepladsen" Wald venter altid på nye opgaver, eksperimenter, observationer og idéer. Langt væk fra overstimulation opfatter deltagerne deres styrker bedre og oplever deres individuelle muligheder og grænser.

Idéer for alle sanser

- At balancere på træstammerne på kanten af vejen.
- Kaste grankogler. Hvem kaster grankoglen længst? Ellers kan man kaste grankoglen ind i et målfelt markeret med en pind i skovbunden.
- Alle deltagere lukker deres øjne. Hver beskriver en lyd, de hører.
- Put forskellige materialer i en kurv: grankogle, pind, mos, bøgeblad, grannål, rod. Med lukkede øjne prøver deltagerne at gætte objekterne ved at føle.
- At genkende et træ blindt: Tag et stykke stof som bind for øjnene til hver deltager og led dem hen til et træ. De må føle træet med hænderne i et minut. Snur dem derefter rundt, indtil de har mistet retningsansen. Fjern bindet. Kan de finde deres træ igen?

Idéer til skovlege

- Skovhukommelse: Placér omtrent 10 forskellige skovmaterialer på jorden: grankogler, blade, pinde. Alle kan hurtigt memorisere tingene. Dæk det derefter med et viskestykke. Én af tingene fjernes. Finder deltagerne det manglende objekt?
- Lav et midlertidigt skovbillede. Mal billedrammen i jorden. Ved at bruge naturlige materialer, som blev samlet under skovrundturen, "maler" alle sammen et fantasi-skovbillede.

C) Lære at læse en skov

Mål: At kombinere sanseoplevelser med videnskabelig viden for bedre at kunne forstå skov-økosystemet.

Nødvendige materialer: feltguider og andre klassifikationsbøger

Det anbefales at invitere en ekspert til denne del af ekskursionen, for eksempel en skovbruger eller skovformidler.

Under gåturen gennem skoven bør opmærksomheden rettes mod alle spor. Dette kan være: ekskrement-spor, spor af føde, spor af kamp mv. Om sommeren indeholder fugtig jord og leret jord mange spor. Om vinteren giver sneen en særligt god mulighed for at opdage spor af dyreliv.

Ved dagens afslutning skal deltagerne reflektere over deres oplevelser. Til dette formål er det nyttigt at samles et passende sted i en cirkel og ikke lægge ud med at stille spørgsmål, men spørge deltagerne, hvad der gjorde størst indtryk på dem. Derefter kan spørgsmål stilles og besvares. Refleksion søger at uddybe oplevelser, både rationelt og følelsesmæssigt.

Note til ekskursionen:

Alle er selv ansvarlige for ordentlig påkældning og solidt fodtøj, såvel som vand under ekskursionen.

Exkursion til feltguidebøger og klassifikationsbøger

En feltguidebog bruges generelt til at bestemme arterne af dyr, planter, svampe eller andre organismer. De er forskellige i deres struktur, bestemmelsesprocedure, målgruppe og videnskabelige påstande.

For den interesserede lægmand er et stort antal velillustrerede bøger tilgængelige, hvori bestemmelsen af arter primært afhænger af det overordnede udseende eller karakteristiske, let genkendelige individuelle træk (f.eks. blomstens farver på en plante). Afhængig af bogens detaljer, suppleres informationen af illustrationer og/eller beskrivelser af karakteristiske individuelle træk for arten, som ikke må sammenblandes.

Feltguider, der kun opererer med fotos, leder oftere til misbestemmelser.

Klassifikationsbøger til rent videnskabelig brug er for det meste mindre detaljeret illustreret. Disse er ikke passende til lægmandsbrug.

1.4 Supplerende modul 1

Afhængig af deltagernes kvalifikationer eller de tekniske muligheder på stedet, såvel som tidsbegrænsningerne, kan det planlægges at designe opslagstavlen eller lave en skovuddannelsessti.

1.5 Repitionsspørgsmål 1

1. Hvad er komponenterne i skov-økosystemet?
2. Hvad er en "lokationsfaktor"?
3. Hvad er forskellen mellem bestanden af træer i udkanten og i midten af en skov?

4. Hvorfor er det så vigtigt at beskytte jorden?
5. Hvad er skoves rolle i vandbalancen?
6. Hvordan kan skovejeren bidrage til den naturlige udvikling af deres skov?



2- Æbleblomst; foto: M. Fasbender

2. Hække, “fingrene på skovens hånd” (Hermann Benjes)

2.1 Indhold

Modulet lærer deltagerne om netværket af levesteder med markhække som en del af det kulturelle landskab (historie, vigtighed, fare).

Hvad hver enkelt deltager kan bidrage med til bevarelsen og udvidelsen af dette mangesidede netværk af forbindelser mellem skoven, marken og haverne i bosættelsesområdet er illustreret med eksempler i teori og praksis og udvider synspunktet ud over det velkendte skov-økosystem. Emnet “kortsigtede plantager” vil være en del af diskussionen “Skovstrategi 2020”.

2.2 Læringsmål

Målet med modulet er at formidle vigtigheden af økosystem-markhækkene for den naturlige balance, jordbeskyttelse, klimaet på lille skala og, sidst men ikke mindst, for landskabet.

Mef introduktionen af princippet Benjes-hække præsenteres den alternative brug af “døde træer”, udskåret træ fra skoven og frugttræ-omsorg osv., som et umiddelbart nyt levested og naturlig barriere til landbrug.

I forbindelse med fremmelsen af vedvarende råstoffer plantes kortsigtede plantager på såkaldte “ubrugte områder” i stigende grad. Men de kan ikke i tilstrækkelig grad erstatte livskontinuiteten i en markhæk for netværket af levesteder og fremmelsen af biodiversitet såvel som andre velfærdseffekter.

2.3 Moduldagsorden

2.3.1. Grundlæggende om økosystem-hække

Modulet varer én dag (8 timer), inddelt i fire blokke af 90 minutter med passende pauser.

Almindeligt mødeudstyr er nødvendigt (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

2.3.1.1. Økosystem-hækken

markhække er busk-serier på landlige veje og i det åbne landskab, hvori der også kan vokse træer. Hvis hække domineres af træer, er de træhække.

I kontrast til havehække er markhække i flere rækker, hvilket gør dem tykke. Nær-naturlige hække bliver ikke jævnligt klippet til og består af indfødte træarter.

Udviklingen og sammensætningen af markhække afhænger af forskellige miljøfaktorer. Disse er primært lys- og varmekonforhold, vind, nedbør, jord og fugtighed, jordens pH-værdi, humusindhold og CO₂-indhold i luften. Inden i, i udkanten, tæt på jorden og over markhække, og afhængigt af vindretningen, dannes forskellige småskala-klimazoner, som giver et værdifuldt, varieret levested til en masse forskellige dyr med forskellige behov. I alt koloniserer 10.000 dyrearter, fra fugle til reptiler til insekter, europæiske hække.

Hække, der er længere end 50 meter, er juridisk beskyttede biotoper. Det betyder, at, undtaget den naturlige pleje, må der ikke foretages indgreb, der skader denne biotope, eller som ødelægger eller ændrer dens karakter.

Typiske planter for hække er stikkende arter såsom pindsvineroser, brombær, slåen, hvidtjorn, men også hassel, sorte hyldebær, såvel som normale snebolde. Frøene, nødderne og bærrerne repræsenterer en rigt lagt bord for dyreverdenen. Desuden kan vi mennesker godt lide at spise af frugterne ved udkanten af en sti. Om vinteren efter det første frost er det særligt nyttigt for fuglene, hvis vi ikke efterlader buskene komplet tomme.

Hækketræer er: ahorn, avnbøg, stilke-eg og diverse slags frugttræer i hækken. Særligt gamle træer, som indeholder huler og mulm, har høj værdi for flagermus eller eremitter, som er en strengt fredet bille i Europa.

I dag ledsages hækkebiotoper af urteagtige sømme af primært kvælstofholdige plantearter, såsom store nælder. Disse spredes i stigende grad vha. næringsinput fra landbrug. Oprindeligt var lav-nitrat-steder befolket af lys- og varme-pressende urter, som, afhængigt af jordens pH-værdi, dannedes som base-bibeholdende og syre-absorberede urter.

Øvelse 1: arbejde i små grupper

Opgave: Fælle udarbejdelse af typiske karakteristikker ved en markhæk

- markhækkenes historie og regionale karakteristikker
- Biotiske og abiotiske faktorer: Lokationen påvirker hækken, og hækken påvirker lokationen! Jordforhold, næringsforsyning, vandforhold, den primære vridningsretning og mikroklimaet i en markhæk.
- Flora i markhækkene: Regionale typiske indfødte og søm-biotoper. Sådan en træbusk er økologisk set særligt værdifuld. Særligt på sydsiden af en hæk bør plads holdes fri til udviklingen af sømbiotoper, sædvanligvis flere års roende vegetation.

- Fauna i markhækkene: hvilke er de regionale mulige dyrearter, differentieret af levested, mad, "korridor" mellem forskellige biotoper... tilflugtssted, dækning
- Indbyrdes forhold mellem flora og fauna, der viser den særlige værdi af sømzoner.

2.3.1.2. Økologisk vigtighed af markhækkene i det kulturelle landskab

Hække og feltskove er værdifulde strukturer. De opliver og omarrangerer landskabet og stiller levested til rådighed for mange dyre- og plantearter. Sangfugle bygger reder, dækket og beskyttet fra vejret. Hække bruges af mange arter om madkilder og vinterbeboelse.

Hække forbinder biotoper og tjener derved dyr og planter som formeringsveje. De har en klimatisk og erosionsforebyggende effekt i landskabet. Ved at reducere nedbørets afstrømning fra overfladen regulerer de vandbalancen.

Øvelse 2: Individuelt arbejde

Opgave: Udarbejdelse af diagrammer:
Vigtigheden af markhække...

- for mikroklimaet af den tilstødende mark, beskyttelse mod jorderosion og dehydrering
- for landskabet og den rekreative værdi af landskabet - strukturrighed, visuelle forbindelser og visuel beskyttelse, rumlig udvikling...

Farerne, nedskrivninger, forstyrrelser - f.eks. ved upassende landbrug: brug af herbicider, pesticider... og deres afdrift på markhækkene

2.3.1.3. Beskyttelse og vedligehold af en eksisterende (gammel) markhæk

Principper for styring af hække

Hække bør beskæres om vinteren og aldrig i fugles yngletid.

Vedligeholdelse af hække bør foretages så forsigtigt som muligt. Langsomt voksende arter og tjørnebuske kan vedligeholdes ved sjældnere beskæring.

Sektioner og selektiv vedligeholdelse: Ved hjælp af et kryds lagt på jorden kan forskellige aldersniveauer opnås på lidt plads. Buskene afsaves omkring 20-40 cm over jorden i længder på omkring 20 meter. Op til 20% af en hæk kan kultiveres samtidig eller med et par års mellemrum.

For særligt korte hække kan "sætte på pinden" erstattes med forsigtig beskæring, så hækken bevarer dens økologiske funktion uanset indgrebet. Til dette formål afskæres for lange skud omkring 10 cm over jordoverfladen.

Brug hækkesømme meget og slå græs så sent som muligt og i individuelle sektioner. Lad noget stå året rundt - gamle græsstativer er dvalesteder for nogle små dyr.

Fjern klippematerialet. Hvis klip består, kan næringsstoffer samles, dette fremmer spredningen af arter såsom brændenælder.

Brug den seneste nye teknologi til at bruge så stille og lavt udslippende teknologier som muligt, hvis det er nødvendigt at benytte motoriseret udstyr og maskiner. Det ville være endnu bedre at begå sig uden motordrevent udstyr, hvis muligt.

Brug dyrevenlige græsslåningsteknikker: Brugen af roterende græsslåmaskiner og plejegræsslåmaskiner bør undgås på grund af hensyn til dyreverdenen. Linjetrimmere er væsentligt blidere end roterende græsslåmaskiner.

Brug leen! Denne traditionelle teknologi har en fremtid i småskala- og strukturerede lokationer. At slå græs med en le producerer ikke nogen udstødningssasser, ingen larm og er tåleligt i beboede områder, selv uden for normale arbejdstider. Erhvervelse og vedligeholdelse er ikke betydelig sammenlignet med motoriserede græsslåmaskiner.

At vedligeholde strukturel diversitet: Småskala- og differentierede implementeringsplaner hjælper dyreverdenen med at finde tilflugtssteder.

Græsning: Nogle tørre steder er kun blevet udviklet gennem græsning. Vådområder, særligt næringsrige steder, er også passende til græsning. Ekstensivt vedligehold gennem græsning er omkostningseffektivt og fremmer strukturel diversitet.

Øvelse 3: Rollespil

Opgave: Konsultation

Scene:

En landmand har hække på sin mark og er blevet anmodet af naturbeskyttelsesmyndigheden om at tage sig af dem. Han leder efter råd fra den lokale landskabsholder.

I rollespillet diskuteres følgende emner:

- Hvorfor det ikke er tilladt at klippe hække.
- Hvorfor det er nyttigt at tage sig af hækkene i små sektioner

Særlige former af Benjes-hække: Levende "dødt træ"

Benjes-hække - opkaldt efter deres opdagere Heinrich og Hermann Benjes - repræsenterer en særlig slags nær-naturlige hække. I en Benjes-hæk stables træsnit op ad en mur. Fugle og andre dyr bærer frø ind i muren, så meget forskellige buske og træer vokser til en hæk, som opfylder mange forskellige økologiske funktioner mens snittene rådner. Det er ikke svært at forstå, at Benjes-hække forbindes med langt mindre arbejde og omkostninger end plantningen af andre hække. For at højne biodiversitet i en Benjes-hæk kan opstartsplantninger være nyttige.

Note: En nylavet Benjes-hæk virker til at starte med "rodet". Der bør derfor skiltes med, hvad dens funktion er. Ellers er der fare for, at den benyttes som deponering af haveaffald.

Konstruktionen af hækken bør finde sted i perioden fra oktober til marts, og det er bedst at regne med, at det tager en halv dag.

Hvis stedet og tiden for plantningen af hækken er klarlagte, kan den starte! Hvis en opstartsplantning er planlagt, så er det der første arbejde. Lokale arter bør blive brugt til

dette formål. Dette efterfølges af at stable træsnittene, indtil Benjes-hækken når en højde på omkring en meter. Det er vigtigt, at nok lys kan nå indtil hækken, hvilket giver frøet tilstrækkeligt vækstpotentiale.

2.1.3.4. Skovstrategi 2020 og kortsigtede plantager

Indsatsområder og delmål i Skovstrategien 2020

1. Klimabeskyttelse og klimatilpasning "Bidraget fra skovbrug og tømmer til klimabeskyttelse skal sikres og øges. En tilpasning af skoven til klimaforandringer er nødvendig for at fortsætte med at kunne garantere alle skovens funktioner: for samfundet, ejerne, naturen og miljøet."
2. Ejerskab, arbejde, og indkomst (merværdi) "Det økonomiske grundlag for skovbrug såvel som merværdien og jobs i skovbrugs- og træøkonomien skal bevares."
3. råstoffer, Brug og Effektivitet "Produktionen af træ fra bæredygtigt skovbrug skal sikres, og rammebetingelserne for en bæredygtigt forsyning af råstoffer for træ-, papir- og energiindustrien skal forbedres gennem videre udvikling."
4. Biodiversitet og Skovbeskyttelse "Biodiversitet i skoven bør forbedres yderligere gennem passende foranstaltninger, og videre *research* vil blive lavet omhandlende forbindelserne mellem skovstyring og biodiversitet, og deres fund vil blive inkorporeret i videre beslutningstagen og planlægningsprocesser."
5. Skovbrug "Skovområderne i Tyskland skal bevares og udvides så vidt som muligt. Stabiliteten, produktiviteten, diversiteten og nærheden af skovene skal øges gennem den beviste integrative tilgang med bæredygtig, multifunktionel skovbrugsbidrag."
6. Jagt "Jagt er et nøgleelement i bæredygtig skovstyring. Strikse og effektive jagtpraksisser sikrer bevarelsen af skovens økosystem og fremmer naturlig, naturligt foryngende skove."
7. Beskyttelsen af jord- og vandressourcer "Jorden som en vigtig produktionsfaktor for skoven bør beskyttes, skadelige effekter bør reduceres, skovbrugets *services* for vandforsyningens bør evalueres og mulighederne for bedre vederlag tjekkes."
8. Genopretning, helbred og turisme "Værdien af skoven for rekreation og afslapning og dens særlige kulturelle funktioner og *services* skal bevares, og negative effekter på natur, skovejerskab og -styring skal undgås gennem passende foranstaltninger."
9. *Research*, uddannelse, forbrugeruddannelse: "For at undgå og minimere målkonflikter i de ovenfor nævnte indsatsområder er det nødvendigt at foretage betydeligt *research*-arbejde. Samtidig er uddannelses tilbud og øget forbrugeruddannelse essentielt for at forstå skovens økosystem, såvel som den effektive brug af vedvarende råstoffer.

Kortsigtige plantagers rolle (KUP)

Kultivering af hurtigtvoksende træsorter i kort rotation (2-10 år) er en særlig for for tømmerkultivering. Træet bruges så som energitræ eller til materialelegbrug. Traditionelt brugte træsorter er løvtræer såsom pil, poppel og robinia.

Gødning gives ikke, men det kan være nødvendigt alt efter næringsbalancen. Høsten finder sted hver andet til femte år om vinteren, som regel med en selvdreven mejetærsker, som kapper træet med det samme. Efter en periode på 20-30 år aftager vækstydeevnen af KUP, så disse konverteres tilbage til konventionelt landbrugsjord, på grund af deres aftagende

udbyttepotentiale. Til genkultiveringen benyttes biolip og opmudringsmaskiner fra skovbrug eller frugtkultivering.

Øvelse 4: Gruppediskussion

Opgave: At diskutere fordelene og ulemperne ved kortsigtede plantager (KUP) i stedet for markhække i det kulturelle landskab.

2.3.2. Praktisk modul 2

Mål: Den omtrent 8 timer lange ekskursion leder til forskellige markhække. Afhængigt af årstiden og de lokale muligheder er opgaverne følgende:

- Observation af levesteder, planter og dyr
- At plante en hæksektion
- At tilspidse en delsektion af en markhæk med passende klippeoperationer eller
- At bygge en Benjes-hæk

Til sidst evalueres ekskursionen sammen.

Nødvendige materialer: Passende arbejdstøj, solidt fodtøj!

Kikkerter til observation, relevante regulationer, termometre, jordtermometer. Afhængigt af videre projekt: hækkeplanter, andre værktøjer og materialer eller materialer til en Benjes-hæk

Note:

Hvis vedligeholdelsesarbejde skal udføres, eller en Benjes-hæk skal laves, er det nødvendigt med professionel hjælp på stedet. Ejerskabsforholdene skal klargøres; det er bedst ikke blot at informere ejeren, men også involvere dem. Det er nyttigt at organisere arbejdet sammen med lokale interessenter, som kan påtage sig det fortsatte vedligehold og observation (ornitologer, skoleklasser, jægere...)

2.4. Supplerende modul 2

Se også:

Ekskursion: Hækkeplantning og vedligehold

2.5. Repitionsspørgsmål 2

1. Hvorfor er levestedernes netværk vigtige for bevarelsen af biodiversitet?
2. Beskriv et typisk levende samfund i en markhæk!
3. Hvad er en markhæks funktioner inden for det diskuterede område?
4. Hvad bør man tage højde for, når man forynger gamle markhække?
5. Hvordan bør en hæk bygges ideelt set?
6. Beskriv princippet bag og fordelene ved en Benjes-hæk!
7. Hvad er den miljømæssige værdi af en markhæk i forhold til en kortsigtet plantage?



3- Skovkant; foto: G. Asztalos

3. Skoven, dens historie, funktioner og anvendelser

3.1. Indhold

På baggrund af et kort resumé af skovbrugets historie og skovbrug i Centraleuropa præsenteres bæredygtighedsprincippet. I dag inkluderer dette begreb, ud over anvendelsesfunktionen, også beskyttelses- og rekreationsfunktionerne i skoven.

Modulet giver et overblik over de forskellige effekter, funktioner og anvendelser af skoven, såvel som det nær-naturlige skovbrug som en forudsætning for den langsigtede bevarelse af disse funktioner med den mest økonomiske brug af ressourcer.

Det er også om vigtigheden af træ som en vedvarende ressource i dag.

3.2. Læringsmål

Målet med modulet er at udvikle en forståelse af skovens tilstand fra dens historie og at anerkende ansvaret for dens fremtidige brug. Vi vil gerne give deltagerne essentielle forbindelser mellem skovens effekter og skovbrugets resultater for den bæredygtige bevarelse af skovfunktionerne og at udvikle et differentieret syn på bioenergi-*boomet* og dets mulige konsekvenser.

3.3. Moduldagsorden 3

3.3.1. Skovens historie og fremtid

Modulet varer en dag (8 timer), inddelt i fire blokke af 90 minutters varighed med passende pauser.

Almindeligt mødeudstyr er påkrævet (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

3.3.1.1. Skoven i tidens løb

Skoven i tidernes morgen

Menneskers intensive brug af skoven begynder med faste bosættelser. Selv bønder i båndkeramik-kulturen begyndte at ændre skovens udseende fra omkring 7500 år siden. Skovbruget intensiveredes i den keltiske periode med udbredelsen af landbrug og metalsmelting. Dette fortsatte i den romersk-germanske periode, særligt i de mere tætbefolkede sysvestlige dele af Tyskland.

I det første århundrede

Tacitus beskrev "Germaia" som et land dækket af forfærdelige skove eller vederstyggelige marsker. Det kan antages, at højlandet i denne periode var ufremkommeligt, og at det derfor var skånet for menneskelig indflydelse. Men også på sletterne var der stadig store, forbundne skovområder. Disse fandtes primært mellem de germanske stammers bosættelser og var respekterede for gensidig afmærkning.

Flodsletteområder og skove med rig jord var passende som bosættelser. Indgreb fandt først sted med de direkte bosættelser; senere begyndte man at rydde for at gøre plads til landbrugsbedrift og græsarealer. De naturlige ressourcer udtyndedes yderligere ved at fælde tømmer til brænde til bosættelserne. Forskellige typer for brug såsom græsning til grise i skoven foretrak mastbærende træsorter såsom eg (Quercus) og birk (fagus). I nærheden af malmgruveområder blev birkebestande fældet, eftersom birketræsild var nødvendigt for at bearbejde metallet.

Den romerske kolonisering var et drastisk indgreb i de centraleuropæiske skove. Skovfrie zoner, som aldrig genoprettedes efter græsningen, forblev. Artstrukturen i mange skovsamfund blev forstyrret af den selektive brug af træsorter, og importerede arter blev en del af vegetationen.

Skov i middelalderen

Efter en ny spredning af skoven i tiderne, hvor folkene migrerede, fulgte stor rydning i den tidlige middelalder og højmiddelalderen. På den ene side understøttede rydningerne udviklingen af nye bosættelser, på den anden siden udvindingen af bebyggelse og brænde. Denne periode har formet landskaberne og store dele af Centraleuropa indtil i dag.

I denne tidlige fase forblev de fleste områder i højlandet uden mennesker. De første permanente bosættelser kan findes i den Sorte Skov fra omkring år 1000 og fremefter. På den tid kunne Harzen kun krydses ad vanskelige stier. Men selv flodskove (f.eks. ved Rhinen) forblev intakte på grund af flodernes uforudsigelighed. De afsides dele af flodsletten blev brugt.

Fra omkring 1100 begyndte den anden store rydningsperiode. Menneskelige bosættelser trængte nu også ind i afsides dale i højlandet. Skovområder blev ryddet indtil år 1300 eller brugt så intensivt, at de mistede deres skovkarakter. Ved slutningen af det 14. århundrede var der blevet dannet et forhold mellem kultur- og skovområderne, som omtrent svarer til, hvordan det er i dag.

Tømmerbrug

Tømmer er stadig en af de vigtigste energikilder for mennesker. I Centraleuropa blev det erstattet af kul i løbet af det 19. århundrede. I middelalderens brug af brænde kan man skelne mellem to typer: nær bosættelserne (primært brænde til arnesteder i huse) og på den anden side langt fra bosættelserne. En del af de præ-industrielle produktioner havde brug for at brænde træ som en energikilde eller et råstof, nemlig kulbrænder, glasbrænder, saltminer og miner samt de forbundne hammerværker. Træet brændtes delvist med askebrændere for at udvinde potaske, den eneste kilde til kalium for den middelalderlige handel.

Glas var højt værdsat i middelalderen og var tilsvarende værdifuldt. Ved Waldglashütten var der ofte små bosættelser, hvori glasblæseres familier boede. De var karakteriseret ved et særligt stort forbrug af træ og betegnes ofte som det "træ-spisende erhverv" i samtidige rapporter. Glasblæsere havde også brug for kulbrændere og askebrændere, som kunne bidrage med vigtige råstoffer til glasproduktionen. 90% af det forbrugte træ skulle bruges til potaske, det vigtigste råstof i glasproduktionen, de sidste 10% til den faktiske glassmeltning.

I den sene middelalder ejedes de fleste salthuler af regenterne. Dette førte til en uhæmmet reduktion af dette vigtige aktiv. Store mængder træ var nødvendige i denne minedrift, både til tunnelkonstruktion og til saltpander. Eksemplet med byen Lüneburg viser, hvor ødelæggende saltproduktion var for nogle landskaber. Før var saltaflejringerne omgivet af tætte skove, men så blev alle skovene ryddet på grund af saltproduktionen. Det resterende landskab blev fuldstændig ødelagt af yderligere landbrug.

Minedrift kræver tre naturlige forudsætninger: først, selvfølgelig, tilstedeværelsen af malm, det andet krav er store skove, hvorfra miner og træ kan udvindes til kul- eller malmproduktion, og det tredje krav var vandkraft i form af vandløb og floder. Eftersom minedriften krævede store mængder træ, tænkte folk snart efter på regelmæssigt brug. Allerede i begyndelsen af middelalderen var der beskatning af skovbrug til minedriftsformål. Skove i mineområder havde særlig status. Deres primære formål, malmproduktion, blev defineret tidligt.

19. og 20. århundreder

I midten af det nittende århundrede blev de ødelagte skove og de bare skovområder genplantet med gran på den bedre jord og med nåleskov på den dårligere jord for at komme en forestående træmangel i forkøbet. Disse to robuste træsorter er bedre egnet til de hårde økologiske forhold på klare overflader end frost-responsive træsorter såsom birk og fyr og giver også højere tømmerafkast. Fra denne tid, delvist også tidligere, blev de statslige skovadministrationer i Centraleuropa etableret, som skulle sikre et velordnet brug af tømmer.

På grund af den øgede industrialisering og konstruktion af jernbaner i den anden halvdel af det 19. århundrede erstattede kul brænde som den primære energikilde for husstande samt industrielle og kommercielle foretagender. Dette sikrede en økologisk frigivelse af skovene. Desuden skubbede udviklingen af mineralgødning og den øgede brug af halm som strøelse brugen af skove tilbage, hvilket tillod de udvaskede skovjorde langsomt at blive genoprettet.

Under og efter de to verdenskrige resulterede krigsødelæggelser, erstatninger og den store mængde træ, der skulle bruges til at genopbygge byer og landsbyer i store rydningsområder. Her brugte man ofte nåletræer til at genopbygge skovene.

I 1980'erne blev "døende skov" et nyt problem for skovene i Centraleuropa

Øvelse 1: Arbejd i små grupper

Opgave: Præsentation af skovudviklingen i Centraleuropa ved hjælp af en tidslinje fra 10.000 år siden til år 2000

Øvelse 2: Research med præsentation af resultater

Opgave: Hver deltager vælger og beskriver en tidligere type af træudnyttelse. Hvad var nødvendigt? Hvilke tider var derfor vigtige? Hvordan så træbruget ud, helt præcist? Ville denne slags brug stadig give mening i dag?

3.3.1.2. Bioenergi-boomet - træ som et vedvarende råstof i dag

Vedvarende råstoffer såsom træ har fremragende egenskaber. De er slidstærke, åndbare og sundhedskompatible, sikrer et behageligt indeklima og betragtes som miljømæssigt kompatibel råstofproduktion.

Kun få råstoffer har tilsvarende økobalancer til træ fra bæredygtigt skovbrug: træer producerer sollys og CO₂-biomasse og ilt, hvorved kulstof permanent bindes i træet. Skoven er et effektivt kulstoflager og binder i gennemsnit omkring 52 millioner ton kuldioxid (CO₂) hvert år alene i Tyskland.

Træforarbejdning er også miljøvenligt: energiforbrug er forholdsvis lavt, fra udvinding til forarbejdning og bortskaffelse. Derudover er der nærmest intet spild, fordi trærester kan genbruges (for eksempel træbaserede materialer, papirproduktion) og efter flere genbrug til sidst i produkternes livscyklus.

Dette beskytter også fossile energikilder. Det resulterende CO₂ er en del af cyklussen, hvilket understøttes af de vedvarende planter og deres CO₂-behov. Alt i alt bidrager skovbrug og tømmerprodukter i Tyskland til en reduktion af drivhusgasser i en størrelsesorden på 130 millioner ton CO₂-ækvivalenter per år (omkring 13% af det årlige nationale CO₂-udslip).

Øvelse 3: Arbejd i små grupper

Opgave: Beskrivelse af skovens beskyttende funktioner

- Fælles udvikling af beskyttende funktioner og deres vigtighed for den naturlige balance og folket (jord, vand, klima, luft, støj... rekreation, uddannelse, forskning)
- Skoven og træ som kulstoflagring
- Hvilke effekter har brugen af moderne teknologi på de beskyttende goder?

3.3.2. Praktisk modul 3

Mål: Den omtrent 8 timer lange ekskursion fører til forskelligt styrede skove, én af dem bør være et enestående eksempel! Det anbefales at invitere en skovfoged med som ekskursionsguide, som kan forklare ting.

Hvis muligt bør ekskursionen også føre til et træforbearbejdningsanlæg (træflis- eller træpille-fabrikant, biogas-anlæg). Det er ideelt med en samtale med produktionslederen om oprindelse og certificering, udbud og efterspørgsel.

Til sidst evalueres ekskursionen sammen.

Nødvendige materialer: ingen, måske hjelme

3.4 Supplerende modul 3

Gennem århundreder har mennesker udviklet meget specielle anvendelser af træ. De har fundet ud af, bestemte slags tømmer har særlige karakteristika. Er sådanne gamle træanvendelser stadig nyttige i dag? Hvilke kvalifikationer er påkrævet? Kan man (stadig) markedsføre sådanne produkter i dag?

Eksempler:

- Piletræ til kurvefletning
- Lindetræ-fibre til tekstiler
- Taks-træ til dolke og buer
- Asketræ til værktøjsskafter

3.5. Repetitionsspørgsmål 3

1. Hvad er de dominerende træsorter i Centraleuropa?
2. Beskriv den udviklingshistoriske kontekst af skoven og banebrydende træsorter!
3. Hvilke effekter havde skovgræsning på det tidlige skovbrug og biodiversitet?
4. Hvilke af skovens beskyttende funktioner kender du? Forklar dens vigtighed for den naturlige balance!
5. Hvilke skovstyringsmetoder kender du, og hvad karakteriserer dem?
6. Forklar historien, fordelene og ulemperne ved *clear-cutting*-økonomien!



4- Mandala af blade og blomster; foto: S. Höhno

4. Skovens genpulje

4.1 Indhold

Modulet giver et overblik over vigtigheden af skoven som et genetisk forråd for menneskeheden. Bevarelsen af biodiversitet er illustreret ved beskyttelsen og fremmelsen af naturlige levesteder for vilde dyre- og plantearter og ved at tage højde for deres naturlige udviklingsdynamikker. Skoven er et levested i langvarig brugskontinuitet.

Klimaforandringernes effekt på skoven, levedygtigheden af udvalgte træsorter, ændringer i artssammensætning med indflydelse på levestedsfunktioner og deres levende samfund bliver fremlagt.

Hvordan kan en nær-naturlig styring af skoven, der tager højde for disse levestedsfunktioner, designes? Desuden præsenteres traditionelle og nutidige former for skovstyring i teori og praksis (ekskursion).

4.2 Læringsmål

Målet med modulet er at vise deltagerne livskontinuitetsskoven i deres langvarige udviklingsdynamikker, deres stræben efter ligevægt, som går langt videre end et menneskeliv. Et yderligere mål er at udvikle forståelse for den høje kompleksitet i forholdet mellem levestederne. Deltagere bør egenhændigt agere for at opfylde deres ansvar for at bevare skove til fremtidige generationer.

4.3. Moduldagsorden

4.3.1. Grundlæggende om skovens økosystem

Modulet varer en dag (8 timer), inddelt i fire blokke af 90 minutter med passende pauser.

Almindeligt mødeudstyr er påkrævet (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

4.3.1.1. Skoven som levested

Øvelse 1: Gruppearbejde

Opgave: Sammen at udlede begreberne: biodiversity/biologisk diversitet, genrebevarelse, skovsøm, dødræ, jord, levested, livssamfund... som en introduktion til modulets tema.

Økosystem-skoven

Blandt alle former for arealanvendelse er økosystem-skoven et livssamfund, der er karakteriseret ved høj stabilitet og diversitet. Som et langlivet økosystem er den i stand til at selvregulere og indeholder meget biomasse. Dette gælder også den kommercielle skov, som er bygget med hensyn til lokationsfaktorerne.

Miljø-, klima-, jord-, og eksponeringsfaktorerne determinerer de økologiske forhold ved hvert voksested, som determinerer levestedsforholdene for de planter og dyr, der lever der. Afhængigt af den respektive faktorkombination udvikles forskelligt strukturerede skovlivssamfund.

Forekomsten af en planteart på et bestemt voksested afhænger af dens fysiologiske behov (vand, næringsstoffer, lys), men også på konkurrenceforholdene med andre arter. Lag- eller bundstrukturen i skoven er resultatet af forskellige arters tilpasning til de forskellige lysforhold. Skyggetræarter såsom bøg, gran og lind er i stand til at udholde megen skygge i deres ungdom. De kan forblive lang tid i forhold uden meget lys uden at dø. Lystræarterne såsom eg, fyr, lærke eller birk, derimod, stiller høje krav om lys, fordi deres gennemsigtige bladrodde selv ikke giver så meget skygge.

Samfund

Eksempel: Svamp-træ-symbiose

Symbiosen mellem svampe og træer kaldes mykorrhiza; svampene, der indgår i sådan en symbiose kaldes derfor mykorrhiza-svampe. I denne symbiose snurrer svampfletningen rundt om den fine ende af rodgrenene og kommer i kontakt med rodbarken. På denne måde lever svampe og træer sammen i et livssamfund, hvor alle drager fordel af hinanden.

Når svamp og træ er indgået i et livssamfund, er de i et tæt afhængighedsforhold. Dette betyder, at forstyrrelser i træets liv har negativ effekt på svampens liv og vice versa.

Svampene frigiver næringsstoffer og vand fra jorden. Derudover frastøder svampene patogener; nogle svampe er endda i stand til at lindre nogle rodsygdomme og endda hele dem ved at udskille giftige stoffer mod skadedyrene. Træet producerer kulhydrat gennem fotosyntese og giver det til svampen.

Øvelse 2

Opgave: Beskriv interaktionen mellem dødræ og forskellige insektarter.

Fødekæden og madpyramiden

En fødekæde forstås som en række af levende væsener, der afhænger af hinanden i deres kost. Det er vigtigt, at i en fødekæde afhænger én type levende ting - og ikke flere - af en anden. En typisk fødekæde begynder med en plante eller et urteprodukt. Dette spises af en planteæder. Og planteæderen spises af en kødæder, og denne så fra en anden kødæder.

I naturen spiser bestemte væsener ikke kun en enkelt art, men mange forskellige arter af dyr eller planter. Denne slags "spis og bliv spist" er meget mere kompliceret end en simpel fødekæde og betegnes derfor som et fødenetværk. En madpyramide er den kvantitative repræsentation af madmængderne for de forskellige næringsstadier (producenter, forbrugere) i en fødekæde eller fødenetværk af en bestemt form.

Fødenetværket i skoven består af forskellige fødekæder, der er kædet sammen. Det forbinder mange arter af organismer i økosystemet.

I starten af fødekæden er der altid organismer, der har klorofyl (nogle bakterier, alger, mos, bregner og frøplanter). De er i stand til at producere organiske stoffer, såsom glukose, fra uorganiske stoffer, fra kuldioxid og vand. De frigiver ilt i denne proces. De kaldes derfor producenter.

Levende væsener, som ikke har klorofyl, er afhængige af det organiske dannet af producenterne som mad. Mange af dem (inklusive svampe, mennesker og dyr) forbruger disse stoffer og kaldes derfor forbrugere.

Gruppen af forbrugere inkluderer planteæderne (forbrugere af første rang, primære forbrugere). De spiser producenterne, planterne. Planteæderne inkluderer forskellige arter af mus, nogle fugle, harer, egn, græshopper og sommerfugle.

Gruppen af forbrugere inkluderer også dyr, der spiser planteæderne, såsom ræve, ugler, frøer, insektædende fugle og rovinsekter såsom knæleren. De betegnes derfor som kødædere eller andenrangs-forbrugere (sekundære forbrugere).

Dyr, der spiser andenrangs-forbrugere (sekundære forbrugere) betegnes som tredjerangs-forbrugere (tertiære forbrugere). En græsslange, der fortærer en frø, er en tredjerangs-forbruger. Falken, der spiser en insektædende fugl, hører også til denne gruppe.

Andre organismer, såsom mange svampe, bakterier og jordboende dyr (f.eks. jordorm), reorganiserer organisk materiale til uorganiske stoffer. De kaldes derfor ødelæggere (nedbrydere). De spiser primært døde organismer eller organismers efterladenskaber. Ødelæggerne nedbryder de døde rester af alle organismer, inklusive deres egne, til uorganiske stoffer (f.eks. vand, kuldioxid, mineraler). Disse frigives i biotopen (jord, vand) og kan genbruges af producenterne som næringsstoffer. Ødelæggenes forskellige livsformer er derfor af stor vigtighed i et økosystem.

Materialecyklus-økosystem

Føderelationer i et økosystem kræver en materialecyklus. Den dækker alle processer i absorptionen af stoffer såvel som konstruktionen, omdannelsen og nedbrydningen af stoffer, såsom fotosyntese og respiration.

Starten af føderelationerne er altid autotrofe levende organismer, som besidder klorofyl (producenter). Disse organismer kan syntetisere glukose fra kuldioxid og vand ved hjælp af klorofyl og lysets energi og derved også talrige andre organiske stoffer.

Når heterotrofe organismer indtager mad, indtager de også f.eks. kulstof, kvælstof og energien indeholdt i maden. Derved videregives de organiske stoffer dannet af

producenterne til ødelæggerne gennem forbrugerne. Sidstnævnte skiller dem ad, hvorved startmaterialerne igen frigives og kan bruges igen af producenterne. Cyklussen begynder forfra.

Øvelse 3: Arbejd i små grupper

Opgave: At tegne et fødenetværk i en blandet skov. De grafiske resultater forklares i gruppen.

4.3.1.2. Natur i nærheden af skovstyring

Nær-naturlig skovstyring i dag betyder først og fremmest skovomdannelse: fra skovmonokulturer til blandede skove, som er rige i struktur og arter. En stor grund til dette er klimaforandringer. Klimaet forandrer sig, ekstremt vejr som hede, tørke, storme og kraftig regn tiltager. Eftersom skovbrug afhænger meget af klimaet, er det vigtigt at tilpasse skovene så godt som muligt til skiftende miljøforhold og ekstremt vejr. Nærmest naturlige skove med stor variation i strukturer og mestendels indfødte træsorter er bedst forberedte til fremtiden.

Skovejere er jævnlige afhængige af gran eller fyr, som er lette at kultivere, og hvis træ er let at bearbejde. Men grannen, som har flade rødder, kæmper i stigende grad med tørke. Den svækkes af vandmangel, væksttab og er derfor mere modtagelig over for skadedyr og sygdomme.

Betydelige tiltag er naturlig gendannelse og selv-selektion og et dyreliv tilpasset økosystemskoven.

4.3.1.3. Skovfrø

Et træ har - af genetiske årsager - særlige vækstkaraktistika: det kan vokse hurtigt eller langsomt, være resistent over for eksterne påvirkninger eller ret ustabil. Desuden er der inden for træsorterne stor variation i egenskaberne. De miljømæssige faktorer såsom jord og klima påvirker træet og dets vækstadfærd, men træets genotype sætter den genetiske ramme, som træet reagerer på de eksterne faktorer inden for.

Eftersom et skovtræ som regel er ældre end hundrede år og bør vokse støt i denne lange tidsperiode, er det vigtigt at benytte det rigtige genetiske materiale.

En vigtig egenskab er oprindelsen. Frø- og plantemateriale bør komme fra bestande, der tidligere har vist sig at være passende for et specifikt klima og en specifik højde. Skovadministrationerne har udstedt anbefalinger omkring oprindelse, så man kan vælge rigtigt.

Eftersom reproduktivt materiale og genetiske karakteristika ikke kan genkendes på udvendigt, er indsamlingen og distributionen af skovens reproduktive materiale underlagt strenge juridiske reguleringer. Indikationen af oprindelsesregionen spiller en central rolle.

4.3.2. Praktisk modul 4

Mål: Den omtrent 8 timer lange ekskursion fører til forskelligt styrede skove. Det anbefales at invitere en skovfoged med som ekskursionsguide, som kan forklare ting.

For at uddybe forståelsen fra teoridelen bør små eksperimenter udføres.

- Bestemmelsen af avifauna
- Bestemmelsen af træ-nedbrydende insekter eller deres udviklingsstadier

Om eftermiddagen anbefales det at organisere et arbejdsbesøg i en ung, plantet skov eller andre skovbrugsaktiviteter. Ejeren eller dennes arbejdere bør forklare skovaktiviteterne og instruere deltagerne i at arbejde.

Nødvendige materialer:

Forstørrelsesglas, klassifikationsbøger, hvis nødvendigt, miljøkuffert til vand- og jordundersøgelser

Arbejdssikkerhedstøj om eftermiddagen

4.4. Supplerende modul 4

I samarbejde med det lokale kontor for skovbrugsrådgivning kan et supplerende modul arrangeres med udflugt til en skovfrøovn.

4.5. Repetitionsspørgsmål 4

1. Hvad er "udviklingsdynamikkerne" i skoven?
2. Hvorfor er biodiversitet en overlevelsesstrategi for skovens økosystemer?
3. Beskriv forskellige skovstyringspraksisser og deres indflydelse på biodiversitet!
4. Hvad er betydningen af dødtræ for biodiversitet og materialecyklussen?
5. Karakterisér tre forskellige livssamfund i skoven!
6. Beskriv de indbyrdes forhold mellem de fine trærodde og deres mykorrhiza!
7. Hvordan kan skovejeren bidrage til at vedligeholde og øge biodiversiteten i deres skov?
8. Hvad er funktionen og vigtigheden af skovbrugs-frø-formering?



5- Arbejde med børn i skoven; foto: S. Höhne

5. Selvbetjening fra skovnaturen

5.1 Indhold

Modulet giver deltagerne en ide om aktivitetsmulighederne i skoven som en kilde til sund livsstil, men også som aktiv naturbeskyttelse. Direkte at opleve naturen er et grundlæggende menneskeligt behov, som i stigende grad skubbes ud af vores hverdagsliv. Deltagerne udvikler og oplever et bånd med naturen og finder adgang til naturkræfterne. Undervisningen om grundprincipperne bag naturmedicin fra tandlægen til herbalisten, dets helende effekter og brug i hjemmekøkkenet er ment som en indgang til en bæredygtig sundere livsstil.

5.2. Læringsmål

I dette modul undervises der i teoretisk og praktisk værdifuld viden om naturliv og naturmedicin. For at opnå og fremme denne viden kræves der stort engagement, men også ekspertise. Deltagerne vil lære vigtige lokale medicinske planter at kende; de lærer den anerkendende håndtering af naturressourcerne. Rekreation i naturen fører til en følelse af naturlighed og fremmer derved den langsigtede motivation for at beskytte miljøet gennem forskellige handlinger og beslutninger.

5.2.1. Grundlæggende om nyttige planter i skoven

Modulet varer en dag (8 timer), inddelt i fire blokke af 90 minutters varighed med passende pauser.

Almindeligt mødeudstyr er påkrævet (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

5.2.2. Mad og medicinske planter i skoven

Dette modul vil føre til en dybere forståelse af naturen; deltagerne vil lære, hvordan planter, dyr og mennesker interagerer. Fokus er på fælles oplevelser og *mindfulness* i retning af én selv og naturen.

Selvom næsten alle nutidens skove i Centraleuropa er kommercielle skovbrug, er den lange brugsperiode (omtrent 100 år per træ) og den lave tilgang af kemiske plantebehandlingsmidler næsten "naturlig" sammenlignet med intensivt kultiveret landbrug. Spiselige vilde planter er ikke kultiverede. På grund af de lange hvilkeperioder, udbyder skovjorden det fulde spektrum af mineraler og sporstoffer - et grundlag for værdifulde sekundære planteingredienser såsom essentielle olier, bitre stoffer og antioxidanter. Disse danner grundlaget for de særlige ingredienser i skovplanter, som kan bruges som mad og medicinske planter.

Øvelse 1: *Brainstorm* i gruppen

Opgave: Hvad ved deltagerne om:

- Planter i Tro og Tradition?
- Urter historie?
- Træers og urters mærker?
- Skoven i sæsonernes rytme?
- De medicinske planter i skoven?
- Skovplanter som madplanter?

Mad

I nutidens samfund er viden om brugen og forarbejdningen af vilde planter for næring mestendels blevet tabt på grund af den konstante tilgængelighed af alle slags mad. Historisk set har de udgjort et væsentligt bidrag til simple befolkningers kost. Men på mange måder var den menneskelige kost i konkurrence med bondegårdens dyrenes kost (f.eks. skovgræs).

I dag er det altid muligt at samle, forarbejde og spise vilde planter, så længe det sker med opmærksomhed på plante- og dyreverdenen. Et stigende antal mennesker med miljømæssig og næringsmæssig bevidsthed begynder at være interesserede i denne gamle viden og evne.

Vigtige medicinske og mad-afgrøder fra skov og landområder

Plante	Plantedel	Essentielle ingredienser	Almindelig brug	Tips	Forberedelse
Lime	Lime-blomster	Essentielle olier, flavonoider, slim og tanniner	Hjemmeremedier forkølelser og influenza		Te Medicinsk bad
Eg	Frugter	Rig på stivelse, glutenfri	Mad	Før malning fjernes de bitre stoffer i vandbad	Mel

				(med natrium)	
	Bark	Tanniner	Hudsygdomme og sårhelingslidelser		Medicinsk bad
Bøg	Bøg-nødder	Mættede fedtstoffer, Vitamin B6, og C, Fagin (giftigt!)	Mad	Bøg-nødder kort varme (fagin undslipper) Trykolie	Ristes som nødder Nøddeolie
<i>Ashweed</i>	Hele planten	Vitaminer, grønsagsprotein	Mad, remedier mod gigt og reumatiske klager		Grønsager Medicinsk bad
Gran	Unge nåle	Essentielle olier	Remedier mod muskelspænding og vejtræknings sygdomme	Pulveriserede nåle	Medicinsk bad
Blå hyldebær	Blomster og bær	Anthocyaniner, vitaminer, glycosider, Lektin (giftigt!)	Hjemmeremedier mod forkølelser	Varm bærrerne (Lektin undslipper)	Saft fra bær, Te fra blomster
Hvidtjørn	Blomster og bær		Remedie mod hjerteproblemer og blodtryksproblemer		Tinktur (alkoholisk uddrag) eller te
Baldrian	Rod	Essentielle olier, bitrende agenter og tanniner	Remedier mod rastløshed og søvnløshed		Te

Øvelse 2: Arbejd i små grupper

Opgave: Hvordan samles, opbevares og tilberedes vilde planter? Hvad skal observeres i produktionen af bad-tilsætningsstoffer, te, saft og andet?

5.2.3. Wellness fra træet - at røge

Ild og røg blev set som tegn på forandring i de fleste kulturer. I de katolske og ortodokse kirker bruges symbolske harpikser stadig i gudstjenester for at symbolisere tilstedeværelsen af Guds ånd.

I befolkningen brugtes kunsten at røge primært til at konservere mad, kød, fisk og bær. Røgen dræber eksisterende bakterier. I landområder var traditionel røgning almindelig i de fleste huse indtil 1970'erne. I dag er det primært lystfiskere, der opretholder den gamle tradition.

Røgning er en god måde at skabe en afslappet atmosfære og en meditativ stemning på. Harpikser og modne grannåle er passende hertil.

Øvelse 3: Eksperiment i gruppen

Opgave: Praktiske forsøg på at røge nåle og harpiks. Hvad er "testarrangementet"? Hvad skal der tages højde for? Hvordan lugter det?

5.2.4. At samle vilde planter

Samle-regler:

- A) Høst kun, hvad du virkelig vil bruge og lad mindst to-tredjedele af planter forblive på ét sted, så de kan formere sig tilstrækkeligt.
- B) Saml ikke på trafikerede veje, i udkanten af konventionelle landbrug eller steder, hvor der er mange hunde.
- C) Passende steder er haver og uforstyrret natur.
- D) Naturbeskyttede planter må ikke samles, og der er også et forbud i naturbeskyttelsesområder.
- E) Kig efter sunde og rene planter. Det bedste tidspunkt at samle planter på er tørre, solrige dage, særligt når urterne skal præserves.
- F) For nogle planter er det nyttigt at bruge en saks eller kniv for at undgå unødvendig skade på planten.
- G) Rødder bør kun samles efter den respektive plantes vegetationsperiode.
- H) Kurve, skåle og sier er passende samle-beholdere.
- I) Urter forarbejdes bedst friske. Den mulige opbevaringsperiode varierer fra plante til plante, men det er sjældent mere end 1-2 dage.

Øvelse 4: Diskussion

Opgave: Hvilke fordele er der ved brugen af vilde planter i husholdningen, hvilke argumenter taler imod det? Hvad skal der tages højde for?

5.3. Praktisk modul 5

Mål: Den omtrent 8 timer lange ekskursion fører til en blandet skov, som er så divers som muligt. Hvis denne skov har naturbevaringsstatus, bør godkendelse fra den rette myndighed indhentes. Om morgenen udforsker deltagerne selvstændigt deres evne til at observere og deres evne til at koncentrere sig i omgivelserne, i skoven. Deltagerne vælger deres opgaver selvstændigt. Målet er en mental oplevelse:

- Nyde fælles aktiviteter
- Bevægelse og afslapning i skoven
- Fornøjelse i den praktiske bestemmelse af indfødte skovtræer og vilde urter med urte-guidebog

Om eftermiddagen samles planter, som er passende som madplanter eller medicinske planter. Planterne bestemmes, deres potentielle brug forklares, og opbevaringen/tørringen forberedes.

Til sidst evalueres ekskursionen sammen.

Nødvendige materialer: urte-guidebog, kurve eller kartoner, tape, sakse

Supplerende modul 5

Til en supplerende begivenhed kan viden praktisk udvides, og håndteringen af planter kan øves. Dette inkluderer:

- Tørring og præservering af trædele og urter,
- Produktion af helende olier og kosmetiske produkter,
- Madlavningskursus i brugen af vilde planter i køkkenet.

5.5. Repetitionsspørgsmål

1. Hvordan lærer man en træsort eller vild urt at kende?
2. Hvilke indfødte medicinske planter kan samles i tidligt forår?
3. Hvordan laver man egemel?
4. Hvilke træknopper smager som marcipan?
5. Hvordan kan hyldebær hjælpe mod markmus i haven?



6- Passende frugttræ-beskæring; Foto: S. Beiche

6. Frugtplantagens venner

6.1. Indhold

Frugtplantagens venner vil gerne beskytte de værdifulde regionale eng-frugtplantager. Det handler om de lokale folk, der værdsætter sund, miljøvenlig mad fra regionen.

Ejer og bruger af gamle frugtplantager i en region kan mødes og samarbejde om dette emne, med nye plantninger, kultiveringen af eksisterende frugtplantager og æblejuice-smagning om efteråret.

Baggrunden er befolkningens øgede interesse i selvforsyning. Bevidsthed om at bevare naturlige levesteder og biodiversitet, såvel som at tilegne sig nye færdigheder, er blandt andre afgørende faktorer. Det handler om naturlig, ikke-kommercielt og ubetinget landbrug. De, som gerne vil kultivere en frugtplantage-eng, bør lede efter en gruppe af "frugtplantagens venner". Det er nyttigt at samarbejde om pleje og høst.

At vedligeholde og kultivere disse økologisk værdifulde træer kræver stort engagement, men også ekspertise, hvilket desværre mere og mere går tabt.

Inden for rammerne af modulet vil teoretisk viden og praktiske evner tilegnes, modulet vil fokusere på plejen, bevarelsen og ny plantning af frugtplantager som brugsorienteret naturbevarelse.

6.2. Læringsmål

Naturligt frugttræ-modul

Målet med dette modul er at fremme kultiveringen af frugttræer gennem levering af velbegrunderet specialist-viden. Det er nødvendigt for at bibeholde kultiverede frugtplantager

på en bæredygtig måde og derved yde et effektivt bidrag til beskyttelsen af natur og landskab. Både den grundlæggende viden for gamle bestande og nye beplantninger gives (plantebeskæring, korrekt beskæring, foryngelsesbeskæring, remodellering).

Målet er også at bruge og vedligeholde de regionale frugtplantager på lang sigt.

6.3. Moduldagsorden

6.3.1. Grundlæggende viden om frugtplantage-emnet

Modulet varer en dag (8 timer). Arbejde udføres i blokke af fire gange 90 minutters varighed, hver med passende pauser.

Almindeligt mødeudstyr er påkrævet (projektor, skærm, PC, printer, kopimaskine).

6.3.1.1. Historie og økologisk betydning

Økologisk betydning

Græsser, urter, insekter, fugle og pattedyr finder et hjem ved eller i engene. Afhængigt af jordforholdene og kultiveringsintensiteten vokser talrige plantearter på frugtplantager. Disse tiltrækker til gengæld en bred vifte af insekter, fra vilde bier til græshopper. Ud fra denne insektdiversitet kan fuglene og pattedyrene dække en del af deres madbehov.

Nogle dyr bruger sprækker i ældre træer som ly. Talrige fugle bygger deres reder ind i disse huler eller direkte ind i trækronerne. Så snart afkommet er udklækket, er der brug for føde til unge fugle - primært insekter. Men også frugterne tjener som mad til fuglene. Her kan man finde særligt bøgenonner, grønspletter, musvitter, stære, træspætter, vendehalse og den sjældne Minerva-ugle på frugtplantager.

I menneskeskabte ly, såsom varder og træstabler, kan der også bo små reptiler, såsom markfirben. Mellem træerne har mange insekter det også godt. De fleste af dem bor i gamle træers dødtræ eller placerer deres reder i hulerne, ligesom gedehamsene gør. Men i træernes hulrum er det ikke kun fugle og insekter, der kan findes, men også små pattedyr bruger dem som boliger. Så nogle flagermusearter bor i træhuler, og også hasselmusen bruger glædeligt disse gemmesteder.

Bier er også blandt beboerne. Når bikuben placeres i sådan en eng, samler de ikke kun flittigt frugttræ-honning til biavlere, men bestøver også træernes blomster og giver derved en (forhåbentlig) rig høst i sensommeren og efteråret.

Frugtplantagernes historie

Det var først på Karl Den Stores tid (omkring år 800), at frugtopdræt kom til Tyskland. Det var primært klostrene i middelalderen (Benediktinere og Cisterciensere), der kultiverede frugt i deres haver og opsamlede viden og sorter. Æblesorterne, der kendes i dag, Renette- og Edelborsdorfer-æbler, har deres oprindelse i denne tid. Selv i det tidligere markgrevskab Meissen, nutidens Sachsen, grundlagde de vigtige senere kultiveringsområder, for eksempel i nærheden af floden Mulde.

Kejser Barbarossas (1187) tidlige love, såvel som the saksiske lov "Sachsenspiegel", skrevet mellem 1220 og 1230, dømmer folk, der volder skade på træer eller stjæler frugt. I 1577 udstedte Augustus af Sachsen en "ægsteslags-træ-lov" til fremmelsen af frugtkultivering i

Sachsen. Loven forpligter alle ægtepar på at plante to podede træer på kommunens græsareal inden deres bryllup.

Befolkningsnedgangen og plyndringerne under Trediveårskrigen (1618-1648) førte til en draktisk nedgang i frugttræer. Delstatsfyrster fortsætter med at fremme frugtkultivering på landet.

Ét fokus var på udviklingen af nye kultiveringsområder. Foranstaltningerne og reglerne inkluderer også de køligere og klimatiske set mindre passende områder til frugtkultivering for at sikre i det mindste en grundlæggende forsyning til befolkningen.

Den økonomiske situation i det 19. århundrede er primært ansvarlig for udbredelsen af frugttræer. Vejsider beplantes systematisk med frugttræer. Store frugtplantninger plantes også på tidligere vindyrkningsområder.

Befolkningstilvækst betyder, at der er øget efterspørgsel efter mad. Takket være midlerne taget i brug af herskerne i det 17. og 18. århundrede er høstmængderne store i frugtplantager, men kan ikke dække efterspørgslen. Senere blev den parallelle forvaltning (kvæghyrning) af græsarealerne og høj-stilks-kultiveringen introduceret for at opnå et øget udbytte med et konstant overfladeareal. Landbruget i frugtplantage-kultiveringen, som nu til dags kaldes ekstensivt og traditionelt, var født.

I begyndelsen af det 20. århundrede er frugtplantagen med mindre træer af økonomiske grunde blevet fremmet, hvilket er mindre værdifuldt end kultiveringen af standard-frugttræ fra et naturbevarelses-perspektiv.

Øvelse 1: Individuel undersøgelse med efterfølgende gruppearbejde

Opgave: Undersøg 3 traditionelle frugtsorter med deres behov og karakteristika. Derefter placeres alle resultater på en fælles opslagstavle.

6.3.1.2. Plantningen og plejen af frugttræer

Engvedligeholdelse

For at forstå, hvordan frugtplantager kultiveres, må vi se tilbage: målet var at opnå højere udbytte på to niveauer; en kombination af frugtproduktion og forvaltning af græsareal. For at facilitere brugen af området nedenunder plantede man høje træer med en nedre grenhøjde på omkring 1,80 meter. Denne slags økonomisk aktivitet klargjorde arternes rigdom og blomsternes pragt.

For at bevare alt dette er det nødvendigt at beskære eller græsse engene en eller to gange om året, så terrænet ikke bliver skovklædt. Den første beskæring finder sted efter engens opblomstring, den anden om efteråret, hvis nødvendigt. For megen beskæring eller gødning fører til falming af den typiske flora og derved også det forbundne dyreliv.

Træbeskæringen er vigtig for at øge kvaliteten og kvantiteten af afgrøden, reducere sygdom og udvide træernes forventede levealder. Under sygdomme såsom ildskimmel skal inficerede træer beskæres kraftigt eller udfældes, fordi sygdommen let spredes.

Hvor gamle frugttræer fejler, genplantes nye. Pleje begynder med udvælgelsen af sorten. Hvis en sted-tilpasset sort vælges, kræves en meget mindre vedligeholdelsesindsats, fordi den vil være mindre modtagelig over for sygdomme.

Træplantning

Som plantningssæson kan man regne med foråret og efteråret, ligesom med andre buske. Efterår foretrækkes, fordi træerne kan danne rødder, selv i det sene efterår og om vinteren, og er derfor mere tilbøjelige til at spire i foråret. Desuden er den konstante vanding af træerne ikke nødvendig i normalt vejr. Man må kun plante under frost-frie forhold.

Des større plantningshullet, des bedre. Det bør være mindst 1,5 gange størrelsen af rodplanten (som regel omkring 40 cm dyb og 70 cm i diameter). Den udgravede jord (med græs) opbevares separat. Jorden bør blandes med kompost eller humus.

Plantehullet fyldes med en markmusskærm (trådned af kaninnet med en netbredde af op til 13 mm), og den første tredjedel af plantehullet fyldes med den blandede jord.

Træet er nu placeret i hullet. Knop-unionen bør være omkring 10 cm over plantens top. Den anden tredjedel af hullet fyldes med jord. Markmusskærmen klippes til med en kabelsaks og lukkes direkte omkring rodbolden, men på en sådan måde, at tråden ikke kan skade barken.

Pleje og beskæring

Frugttræer er kutliverede planter med behov for professionel pleje. Unge træer uden pleje danner ikke stabile, velskabte trækrone. Mange ubeskårede unge træer dør for tidligt. Korrekt udført beskæring kan også forlænge gamle træers liv. Træbeskæring er en afgørende forudsætning for godt udbytte og god frugtkvalitet. Vi skelner mellem forskellige typer træbeskæring.

Beskæring efter plantning:

Plantningsbeskæringen bør kun udføres i foråret, efter den alvorlige frost slutter. Man vælges den midterste kvist og 3-4 yderligere hovedkviste fra de tilgængelige grene, så stærke som muligt. De bør være i en vinkel på 45-60 grader i forhold til den midterste kvist. Alle andre kviste skæres af. Den svageste af hovedkvistene afkortes til halv længde, og de andre hovedgrene afskæres, således at de cirka er på niveau. Det beskæres altid direkte over en udadvendt knop. Den midterste kvist forkortes, således at den overgår guide-grenene men en håndsbredde.

Formativ beskæring:

Alle kvistene, som er for tætte eller gror indad, skal fjernes, og det skal alle midterkvistens og hovedkvistenes konkurrerende kvistene også. Senere forbliver frugtkviste ubeskårede.

Vedlighedsbeskæring

Denne beskæring sikrer, at længden og tykkelsesvæksten af guide-grenene forlænges ensartet, og et-års, stejlt skridende skud fjernes helt..

Beskæring for foryngelse

Levealderen for træer, der bliver uforholdsmæssigt gamle kan forlænges med en foryngelsesbeskæring. Træet stimuleres til at vokse igen med en kraftig beskæring af hovedkvistene og frugtkvistene. Begyndere bør konsultere særlig litteratur og gøre sig

fortrolige med reglerne for beskæring, før de griber til saks og sav. Det er bedst at lære fra en professionel eller deltage i et kursus.

Øvelse 2: Arbejd i små grupper

Opgave: Forklar de forskellige teknikker for frugttræ-beskæring.

6.3.1.3. Træobservering

Hvornår er er vedligeholdelse nødvendigt?

For sikkerhed er ikke kun identifikationen af træets træk afgørende, men afhænger af vurderingen. Derfor bør en træholder kunne identificere og vurdere defektionssymptomer i trækronen, stammen og rodområdet samt udlede potentielle farer.

I den visuelle træ-tilgang viser træets struktur på tre områder sig at være nyttig:

- Krone-/grenområde
- Stamme
- Rodområde/omgivelser

Kontrolområde	Træk/symptom	Information om:
Krone	Levedygtighed, regenerering	helbredsstatus
Stamme	Forgrening, huler, sprækker, dødtræ, svamp	Helbredsstatus, modstandsdygtighed mod brud
Stamme	Forgrening, huler, sprækker, dødtræ, svamp, stammehældning	Helbredsstatus, modstandsdygtighed mod brud
Rodområde	Sprækker, svamp-angreb, rodskaide, jordbulning, udgravninger	stabilitet
Omgivelser	Dække, forurening, forsegling, komprimering, erosion, overløb, forsnævringer, jordrevner, byggearbejde	Helbredsstatus, stabilitet
Al informationen fra sektionerne tillader sammen en god vurdering af træets helbred, brud og stabilitet		

Øvelse 3: Gruppearbejde

Opgave. Diskussion af nødvendigheden af at observere træer på frugtplantager, gadetræer og parktræer. Hvad er forskellene? Hvorfor bør denne handling udføres af professionelle træplejere?

6.3.2. Praktisk modul 6

Mål: Praktiske øvelser i en frugtplantage, afhængigt af de organisatoriske og lokale muligheder.

Det praktiske modul skal afvikles under professionelt opsyn. Til at begynde med forklarer eksperten sikkerhedsinstruktionerne.

Muligheder:

- Frugttræsplantning under opsyn
- Kvalitetskrav til plantningsmaterialer, markmus- og stammebeskyttelse af træet, plantebeskæring.
- Detaljeret beskæringspraksis i træernes forskellige faser
- At identificere de vigtigste sygdomssymptomer på træerne (afskæring af kræftsår)

Nødvendige materialer: passende værktøjer og arbejdsikkerhedsudstyr, afhængigt af typen af modul

6.4. Supplerende modul 6

Supplerende moduler om kultiveringen af frugtplantager:

Græsareal-pleje, græsning, fårklipping,

Miljøundervisning

Guidede rundture gennem frugtplantagerne - fra forår til vinter:

Yderligere mulige ekskursioner, modul og vandreture:

- Fuglestemmer i frugtplantagerne
- Fuglekiggeri
- Botanisk vandring
- Urtevandring
- Dyr og planter i frugtplantagerne
- Gamle typer frugt

6.5. Repetitionsspørgsmål 6

1. Hvad er det særlige ved frugt fra frugtplantagerne?
2. Hvor mange dyre- og plantearter bor i eng-frugtplantagen?
3. Hvad er de forskellige træbeskæringsteknikker?
4. Hvad menes med træobservation?
5. Hvilke slags anvendelser af frugten er mulige?

7. Anbefalet litteratur

Modul 1

Forest pedagogy, manual for forest-related environmental education; Eberhard Bohlay, Bertold Reiche; Part 1 (Theory) and Part 2 (Practice), Schneider Verlag Hohengehren GmbH, Edition 4, 2016

Fauna of Germany - A book of our domestic animals; Paul Brohmer / Matthias Schaefer (Hrsg.), H. Ansorge, K. Fiedler, K. Sattler, S. Scheu, E. Schmidt; 2006; 22. New edition

How do I learn to read tracks?: A practical guide to rediscovering an old art; Hans-Jörg Kriebel; Books on Demand; Edition: 2 (April 13, 2007) ISBN-13: 978-3833496394

Modul 2

Nature & Environment-Praxis, Volume 1: The networking of habitats with field hedges; Hermann Benjes, Publisher: Natur & Umwelt Verlag; Edition: 4 (1994)

What bird is that? Volker Dierschke, cosmos nature leader; 2017

Modul 3

The history of the forest: from primitive times to the present; Hans-Georg Küster, publisher CH Beck; 2013

In the woods: experiencing nature - observing - understanding; Andreas Jaus, Sabine Joss; Main Publisher, 2014

Modul 4

BdB Handbook V. Woody plants; Niels Summer; Austrian agricultural publishing; 2007

Modul 5

The Forestry Pharmacy; Dr. Markus Strauch; Knauer publishing house, 2017

Trees and their inhabitants: the nature guide to the rich life of trees and shrubs; Roland Spohn and Margot Spohn; Main Publisher, 2016

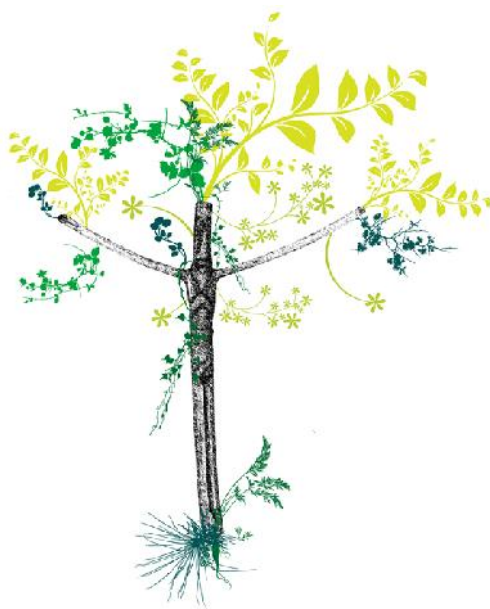
Modul 6

Fruit orchards: experience and preserve fruit orchards; Markus Zehnder and Friedrich Weller; Publisher Eugen Ulmer, 2016

Fruit tree section: practical knowledge compact; Helmut Loose; BLV Book publishing house, 2015

Appendix

DIPLOM



NAVN:

HAR DELTAGET I OG LEVET OP TIL KRAVENE FORBUNDET MED KURSET:

UDDANNELSESINSTITUTIONENS NAVN:

DATO OG UNDERSKRIFT:

Education for sustainable
development of rural areas in Slovakia,
Latvia, Germany, Sweden and



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union