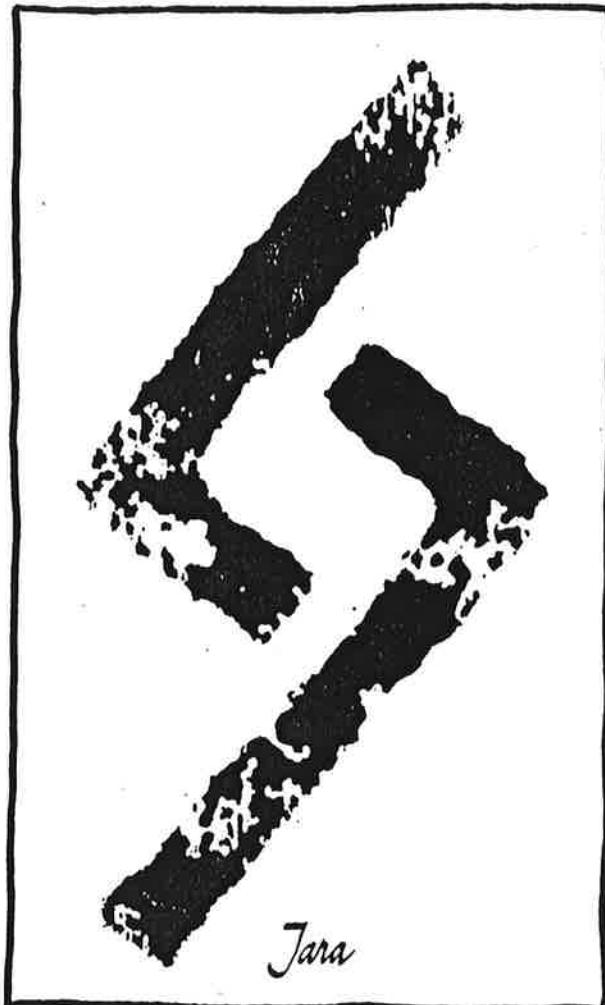


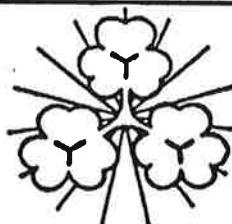
PERMAKULTUR



5 GÅRDSBRUK

av

Marianne Leisner



Norsk senter for
økologisk landbruk,
30 bruks-prosjektet
6630 Tingvoll
Rapport 12

FORORD

Denne rapporten er en samling av permakulturplaner for 5 av gårdene som har deltatt i 30 bruks-prosjektet (1989-92). Norsk senter for økologisk landbruk har fått midler til gjennomføringen av 30 bruks-prosjektet (30BP) over jordbruksavtalen, og prosjektet skal kartlegge og utvikle økologisk landbruk i Norge.

Våren 1991 satte Norsk senter for økologisk landbruk av midler til å utarbeide permakulturplaner for 3 av gårdene i prosjektet. Alle bøndene fikk tilbud om å være med på dette, og blant de interesserte valgte ledelsen for 30BP ut gårdene Brustad, Lillevåje og Oppigarden Hovdal. Året etter ble det satt av midler til å utarbeide ytterligere to permakulturplaner, for gårdene Horgen og Usland. Det ble også bestemt at alle de 5 permakulturplanene skulle samles og utgis som en egen rapport i 30BP's rapportserie.

Permakultur er i dag spredt til alle verdensdeler og det er en rekke etablerte eksempler på hvordan det fungerer i praksis.

Ved at Norsk senter for økologisk landbruk har gjort det mulig å utarbeide denne rapporten vil det nå bli flere slike eksempler å finne i Norge.

Det finnes imidlertid ingen ferdige permakulturprosjekter fordi begrepet innebærer en utviklingsprosess. Eksemplene på planleggingsmetoden finnes på alt fra gårdsbruk og landsbyer til bakgårder og balkongkasser. Det finnes også mange mennesker som aldri har hørt begrepet permakultur, men som praktiserer det via sunn fornuft.

Norsk permakulturførening arbeider med å spre informasjon, salg av bøker og arrangere kurs. I samarbeid med de andre nordiske land gir vi ut tidsskriftet "Nordisk nyhetsbrev". Kurstilbuddet dreier seg om introduksjonskurs, videregående kurs og forskjellige fordypingskurs. I august 1993 skal den internasjonale verdenskonferansen i permakultur holdes i Skandinavia. I forbindelse med denne blir det et 2 ukers permakulturdesign kurs på Lista.

I rapporten forklares permakultur som begrep og økologisk planleggingsmetode i et innledende kapittel og deretter følger de 5 permakulturplanene som skal illustrere prinsippene med konkrete eksempler.

Permakulturplanene fremstilles med tegninger, beskrivelser, illustrasjoner mm., og viser arbeidsprosessen og resultatene på en slik måte at permakulturprinsippene skal kunne leses mere generelt.

I planleggingsarbeidet er det tatt utgangspunkt i ressurser, potensialer og problemer på den enkelte gård, samt bøndene sine ønsker og behov. Med utgangspunkt i dette er det utarbeidet en helhetsplan, og en mer detaljert plan for et enkeltprosjekt som inngår i helhetsplanen, - på 4 av gårdene. Hos Usland er gården brukt som en modell for å vise permakulturprinsippene mer generelt.

Permakulturplanene er utført på bakrunn av befaring med registreringer, fotografering og samtaler samt informasjons- og registreringsmateriale mottatt fra 30BP, klimadata fra meterologisk institutt på Blindern og kart fra oppmålingsvesenet i de aktuelle kommunene.

Norsk senter for økologisk landbruk har gitt et betydningsfullt bidrag til å få utarbeidet konkrete eksempler på permakultur som en økologisk, tverr-sektoriell planleggingsmetode under norske forhold. Jeg vil takke ledelsen i 30 BP for støtten til permakulturprosjektet. En takk rettes også til Anne-Kristin Løes for gjennomlesing av manuskriptet.

Jeg vil også takke mine kollegaer i GAIA LISTA for bistand innen økologisk arkitektur, klimaanalyser og biologisk vannrensing. Det tverrfaglige kontorsamarbeidet har vært et godt utgangspunkt for arbeidet med dette permakulturprosjektet.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord

1. PERMAKULTUR SOM BEGREP OG PLANLEGGINGSMETODE	
Innledning	1
Handlingsmønstre	1
Etikk	4
Nytteestetikk	4
Flest mulig koblinger	5
Hver komponent skal ha mange funksjoner - hver funksjon ivaretas av flere komponenter	6
Soner	7
Klima	8
Randsoner	8
Designprinsipper	8
2. INTRODUKSJON TIL PERMAKULTURPROJEKTET	10
3. PERMAKULTURPLANER FOR 5 GÅRDSBRUK	11
3.1 LILLEVÅJE	11
DAGENS SITUASJON	12
ANALYSE	15
PERMAKULTURPLANEN	20
Generelt	20
Veinettet	20
Tunet	20
Frukt- og grønnsakproduksjon	22
Leplantinger	23
Veksthus mot fjøsveggen	24
Olav Lillevåje og Lilly Berland sine kommentarer til permakulturplanen.....	27
3.2 BRUSTAD	28
DAGENS SITUASJON	29
ANALYSE	32
PERMAKULTURPLANEN	38
Generelt	38
Områdene rundt våningshuset	39
Frukt-, bær- og kjøkkenhage	39
Tunet	39
Klimalomme	42
Jord- og plantebasert renseanlegg (rotsoneanlegg)	42
Anne Grethe og Karl-Arne Brustad sine kommentarer til permakulturplanen	43
3.3. OPPIGARDEN HAVDAL	44
DAGENS SITUASJON	45
ANALYSE	46
PERMAKULTURPLANEN	50
Generelt	50
Adkomst	52
Tun og beplanting	52
Prosjekt veksthus/hønsehus/gårdsbutikk	54
Videre utvikling av veksthusprosjektet	61

3.4. Horgen	68
Dagens situasjon	69
ANALYSE	71
PERMAKULTURPLANEN	74
Generelt	74
Adkomst og veinett	74
Gårdstunet	74
Vegetasjonsbelter	76
Dam	90
Jord- og plantebasert renseanlegg (rotsoneanlegg)	90
Inger Lise og Trond Qvale sine kommentarer til permakulturplanen	91
3.5. USLAND	92
BESKRIVELSE AV PROJEKTET PÅ USLAND	93
Dagens situasjon	94
ANALYSE	96
EKSEMPLER PÅ DESIGN	103
Sone 0	103
Sone 1	109
Sone 2	111
Sone 3	114
Sone 4	117
Sone 5	117
USLANDGÅRDENE - EN VISJON	119
Liv Bente og Sigmund Usland sine kommentarer til permakulturplanen	121
4. ETTERORD	122
Litteraturliste	123
Vedlegg	125



Syngende jord

Og ennu før solen fjern og frådende jog
ut i det blå morgenland,
sang det, sang det
i sjøenes rinnende vann,
i markenes gress
og gjennom den demrende skog:

«Jeg er alt som er til.
Jeg er dagen som gryr
og øder sin hvite ild.
Jeg er det fykende frø
og nettenes jagende dyr.
Alt som eier et jeg,
alt som må dø,
gror og går under i meg --

Du som fikk sjel,
– menneske, blomst eller orm –.
du er en ørliten del
av meg, av mitt hav, av min storm.
Du er en flyktig form.
Du er en kime på vei
mot det som er mere enn deg.

Ja, du skal dø.
Men ikke før du har ydet et frø
av din sjel, av din kropp.
Alt skal bli støv,
kvinne og lilje og løv.
Løvet skal falle, men under det falne løv
skyter en knopp.

Noe skal bli
når denne din ene dag er forbi.
Det du har skapt
av liv, av forandring
går ikke tapt.
Livet går videre uten deg.
Jeg er jorden, og alt i meg
er på vandring --

Jeg er den store jord.
Det er min lov, min tekst:
Du som fikk være i meg
som barnet er i en mor,
vær en del av min vekst!
Vær en røst i mitt kor!

Livets mening er:
Døgnfluens korte jag
ut mellom himmel og trær.
Brenne, bli aske, forsvinne ...

Lilje og løv og kvinne,
lev idag!»

André Bjerke

PERMAKULTUR SOM BEGREP OG PLANLEGGINGSMETODE

*** Innledning**

Permakultur er et praktisk redskap for økologisk planlegging. Det kan brukes hvor som helst, i hvilken som helst kultur og - målestokk. Permakultur er altså ikke bare planlegging av jordbruksystemer, men planlegging av et hvilket som helst kultivert system. I korthet innebærer begrepet en bevisst utforming av vårt miljø ved å ta i bruk en helhetlig planleggingsmetode og praktiske arbeidsprosesser som har som mål å skape en bærekraftig, permanent kultur basert på naturens prinsipper. Permakultur søker å skape stabile, selvbergede systemer som ikke bare produserer næringsrik mat for folk, men varme, skjønnhet og meningsfylt arbeid, samt et helhetlig forhold til selve livselementene. Med permakultur ønsker vi å videreføre en levende kultur, og å revitalisere fattige systemer som er i ubalanse. For å kunne gjøre det må vi også ta vare på det eksisterende ved å hente opp gammel kunnskap og sette det inn i en ny og fremtidsrettet situasjon.

Kraften i permakultur ligger i visjonen til den enkelte som arbeider med det. Visjoner ligger i grenselandet mellom det intuitive og det bevisste. Ved å få kontakt med visjonens innhold kan den gi et fremtidsmål å strekke seg etter i designarbeidet, - og gi mening og tålmodighet til å følge prosessen frem mot målet.

Permakultur-design (planlegging og formgiving) søker å integrere menneskeskapte, naturlige, romlige, tidmessige, sosiale og etiske komponenter i et mønster som styrker livet i alle sine former. Innfallsvinkelen blir derfor å koncentrere oppmerksomheten om forholdet mellom komponentene, mer enn om de enkelte, og se på hvordan de fungerer som hjelpe for hverandre. Permakultur skiller seg derfor ut som økologisk planleggingsmetode ved å arbeide på tvers av sektorer og se på jordbruk, hagebruk, skogbruk, arkitektur, energi, klima, vannrensing osv. i en sammenheng. Dette er naturlig nok kunnskapskrevende og utfordrer til tverrfaglige samarbeidsmåter og oppbygging av erfaring. Det utfordrer også til å la ideer og prinsipper få møte virkeligheten, - først da kan de vise hva de duger til. Det er altså måten vi setter sammen komponentene på som gir en permakulturdesign. Planleggingen og formgivingen er en kontinuerlig prosess og så lenge det inneholder levende vesener må det nødvendigvis endres over tid.

Permakultur tilbyr et levesett og et arbeidsmønster som skal gi mening og tilfredstillelse. Hvis det ikke er tilfelle, er sannsynligvis designen dårlig og må tenkes gjennom på nytt.
Permakultur er å skape overflod gjennom økt mangfold.

*** Handlingsmønstre**

Sett i et historisk perspektiv er dagens forbruksorienterte og materialistiske samfunn bare som et glimt å regne i en millioner av år lang historie der mennesker har levet i tett forbund med naturen. Vi har skapt et samfunn så komplisert, ekspanderende og oppsplittet at vi har mistet evnen til å se resultatene av våre handlinger.

Situasjonen har tilspisset seg og ødeleggelsene av livsnødvendige ressurser som vann, jord og luft tilslører at det er nødvendig å snarest finne en bedre måte å leve på.

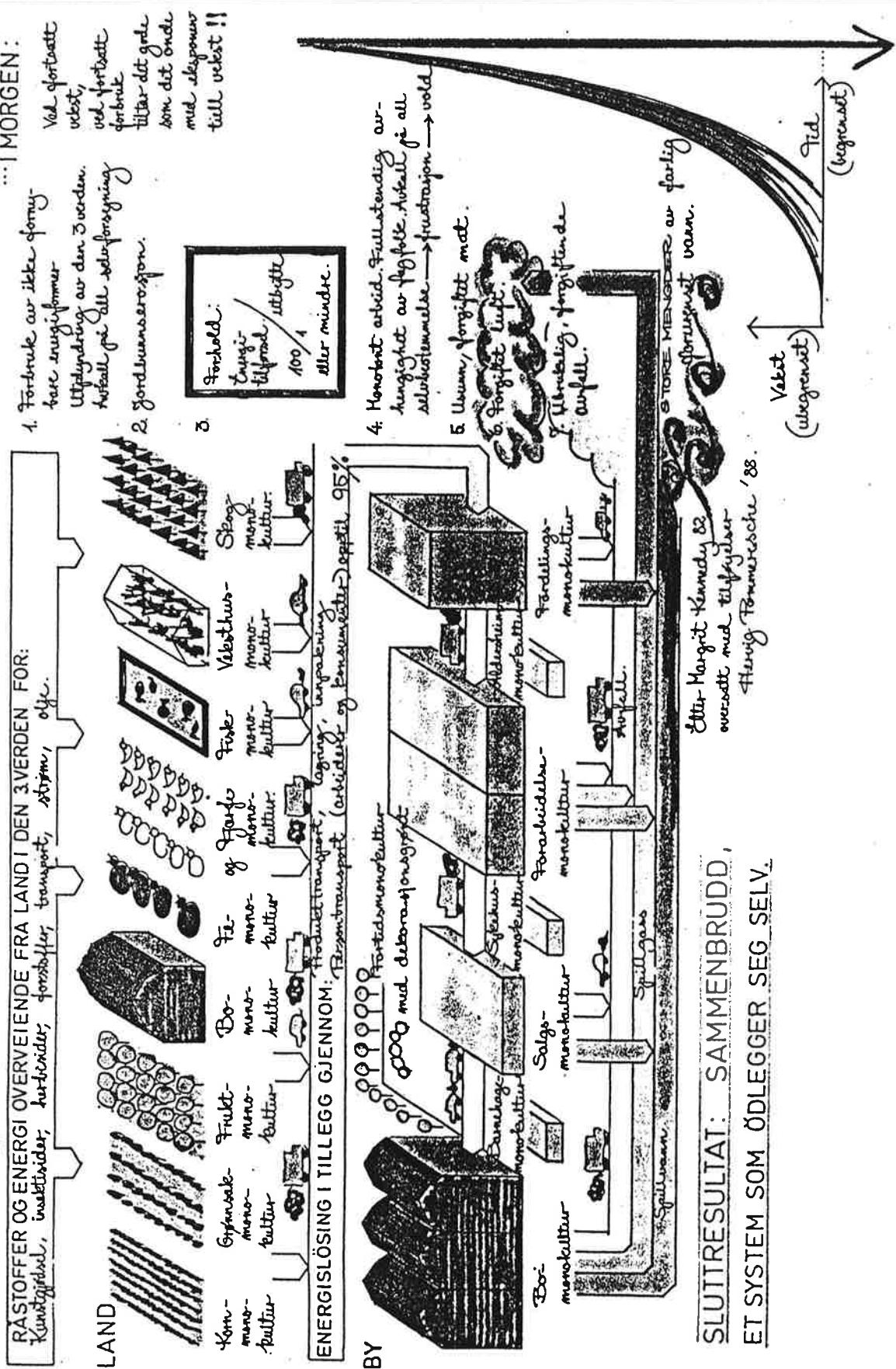
Utfordringen i dag er ikke å la være å handle, men å bryte innarbeidete handlingsmønstre for å bevisstgjøre årsaken til og virkningen av handlingen.

I hvilken grad er det f.eks. nødvendig med jordarbeiding? Hvilken funksjon har ugresset for den økologiske balansen, og hvilke konsekvenser har det at vi fjerner det? Hvordan kan våre avfallstoffer bli et ressurspotensiale i stedet for en forurensingskilde? I hvor stor grad kan en lokal omsetning av varer og tjenester påvirke det totale energiregnskapet?

MONOKULTURER

MATFORSYNING U. DAG; STORE, SENTRALE, LINEÆRE SYSTEMER.

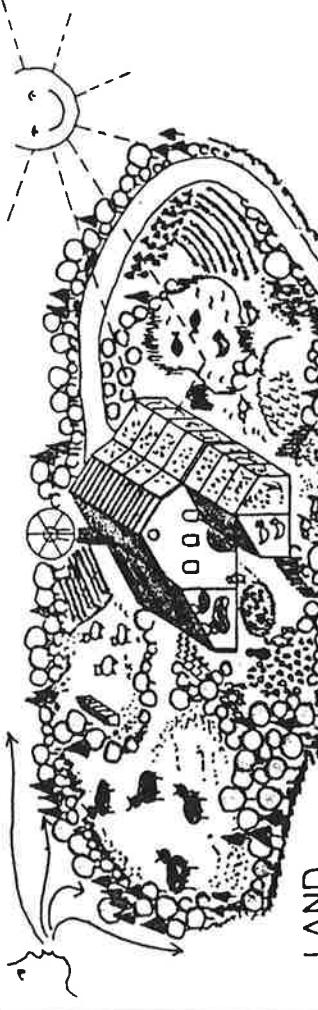
RÅSTOFFER OG ENERGI OVERVETENDE FRA LAND I DEN 3 VERDEN FOR:
Kundgårdshus, investidder, handelsidder, transport, ~~strøm~~, olje.



Figur 1. Monokulturer (Margrit Kennedy, 1982)

PERMAKULTUR

MATFORSYNING I MORGEN: SMA, DESENTRALE, MULTIFUNKSJONELLE SYSTEMER.



RESULTATTER:

1. Bruke av alle formybare ressurskilder. Produksjoner tilpasset maturens teknologi. Høy grad av selvforsyning.
2. Varm og forurening av jordbunnen.
3. Fortold:
Energitilførelse / utslipp
100 / 300
etter Bill Mollison '81.
4. Allsidig arbeid. Egne fortakelser og styring av kultiveringen. Sædtille, trøffelt, fred i sitt.
5. Sunn, giftfri mat.
6. Ren luft.
7. Anfall av nytte råstoff (reflekterende).
8. Spillvann gør i biologiske rennande brettplog, blir gjennombrutt etter fullständig renset.
etter Margit Kennedy '82,
oversatt med til hjelper
Hans Færmerosche '88

SLUTTRESULTAT: VEDVARENDE LIV,
ET SYSTEM SOM OPPRETTHOLDER SEG SELV. (begrenset)



Figur 2. Permakultur (Margit Kennedy, 1982)

Ved å ta en pustepause kan vi velge handlinger som dekker det grunnleggende behovet for forståelse. Vi kan velge handlinger som styrker det biologiske mangfoldet og som samtidig gir glede og bedre livskvalitet fordi det innebærer å involvere seg i naturens og våre egne behov og prosesser.

* Etikk

Vi mennesker trenger retningslinjer for våre handlinger i det daglige liv, og i forhold til vårt ønske om å overleve på jorden, å ta vare på menneskene og sette grenser for befolkningsvekst og forbruk.

Permakulturens etiske holdning tilsier at vi skal vise omsorg for alle levende og ikke levende ting på jorden. Vi må ta vare på oss selv, våre familier og våre naboer. Både våre historiske røtter og dagens økologiske krise viser at dette ikke lar seg gjøre uten også å vise respekt for plantene, dyrene, jorden, luften og vannet.

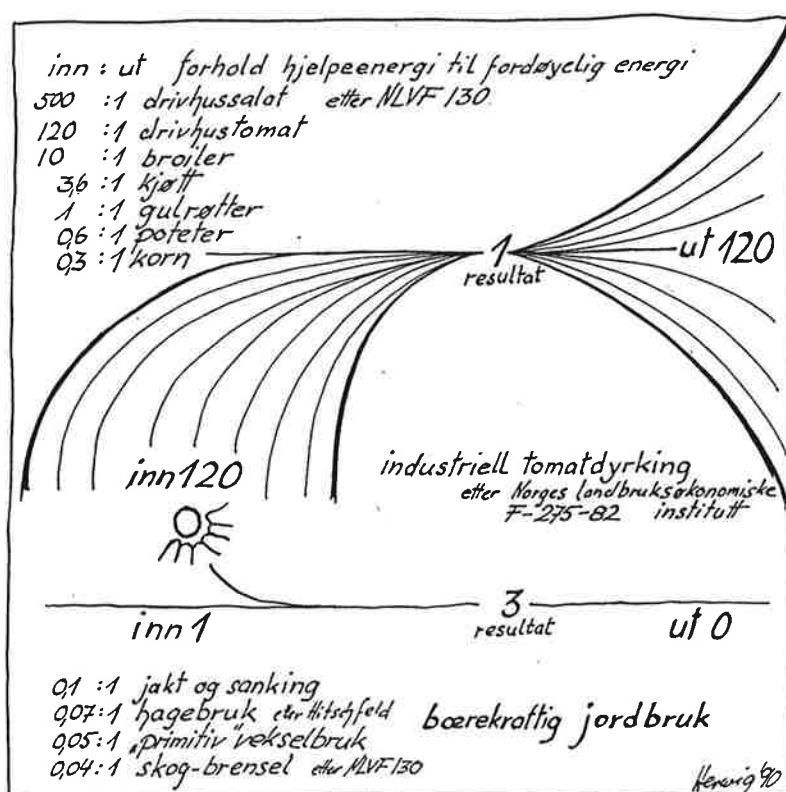
Permakultur står for en etikk og en strategi som er knyttet til grunnleggende menneskelige behov og kan derfor være en praktisk metode for å skape samarbeid og felles mål.

* Nytteestetikk

Den vestlige verdens syn på estetikk er at det rettlinjede, rene og klare er vakkert. Å opprettholde denne såkalte orden er svært energikrevende som kan illustreres ved at forholdet mellom hjelpeenergi inn og fordøyelig energi ut for dyrking av veksthussalat er 500:1 (NLVF 130). Uttrykt i energienheter kan man si det er uorden under slike tvungne forhold av ryddighet, renhet og monokulturer som denne veksthussalaten er produsert under, fordi det er brukt langt mere energi i produksjonen av salathodene enn det de ferdige produktene gir. Slik sett vil da orden preges av at produktene kan gi energi lik eller mere enn det er brukt for å bygge opp produktet (se figur 3). Da vil orden og harmoni produsere energi som er nyttig for andre ting og preges av overskudd.

Denne orden finner vi der ting arbeider tilfredsstillende og godt sammen.

Permakultur søker å frembringe det synet at det vakre har en god funksjon. Det er vakkert fordi det har en dypere mening og fordi det er et system som fungerer. En god designer må derfor hele tiden søke etter en dypere forståelse for naturen, være fornøyd i rollen som søker og ikke kreve endelige svar.



Figur 3. Forholdet mellom hjelpeenergi og fordøyelig energi i industriell matproduksjon og bærekraftig jordbruk. (Herwig Pommeresche, 1990)

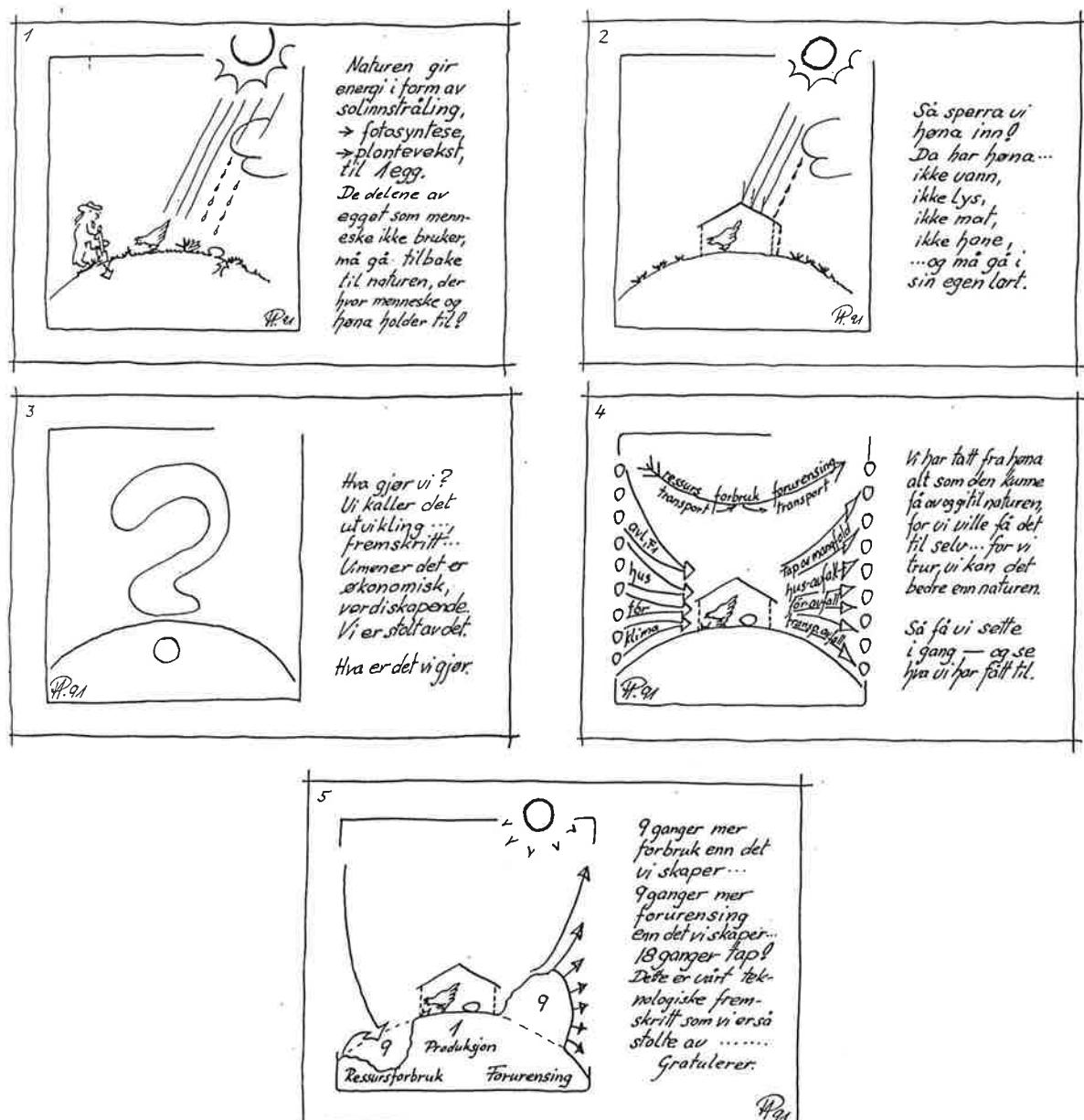
* Flest mulig koblinger

Permakultur er design, og design er forbindelsen mellom ting. Det viktige er ikke høna eller treet, men hvordan disse tingene er koblet sammen. Så snart koblingen er oppdaget kan høna få for fra treet og treet få gjødsel fra høna.

Eksempel: Høna og egg

For å få en høne til å legge egg forbruker samfunnet i dag enormt med energi og ressurser til transport, emballasje, maskiner, kunstgjødsel osv. Energibalansen i slik industriell produksjon er at vi bruker opp en energimengde tilsvarende minst 9 egg for å produsere 1 egg. De 8 energieggene som ikke er egg blir til forurensing. I tillegg er hønenes trivsel og instinkter fullstendig neglisjert. Udekkede behov skaper arbeid, mens ubenyttede produkter skaper forurensing. Dette er vist i figur 4.

Under planleggingen av mest mulig selvfungerende systemer øker stabiliteten jo mer kompleksitet og mangfold det er i systemet. Permakultur planlegges for systemer med en stor grad av selvregulering og hvor transport- og energikravene er kraftig redusert. Dette gir et netto energiutbytte i tillegg til bedre helse for kropp og sjel og for kloden som helhet.

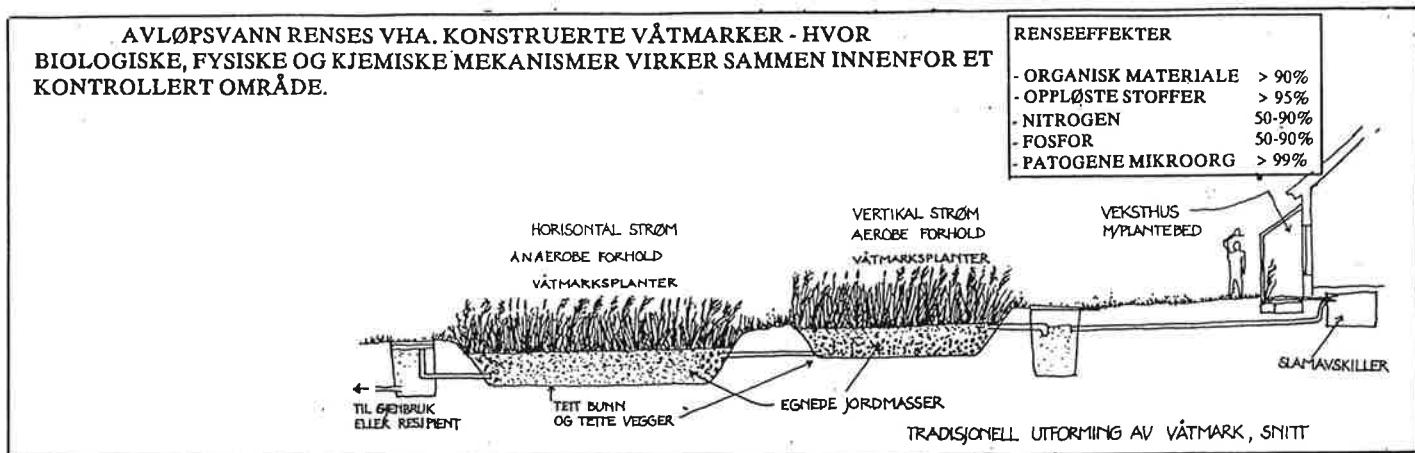


Figur 4. Høna og egg
(Herwig Pommeresche, 1991)

Et eksempel på hvordan elementer kan settes sammen for å oppnå positive koblinger er å plassere veksthus mot syd, vegg i vegg mot hønsehuset mot nord. I hønsehuset produseres egg, kjøtt, gjødsel, fjær, CO₂ mm. i tillegg til at de utnytter avfallet fra veksthuset. I perioder kan de også slippes inn i veksthuset for luking, gjødsling og opprensing. Ved å bruke stein, jord, vann e.l. som varmelager mellom de to rommene kan varmen fra veksthuset utnyttes i hønsehuset. I veksthuset produseres mat, frø, kompost osv., passiv solvarme samles om dagen og varmekjære vekster får sine vekstbetingelser oppfylt.

Et annet eksempel er en biodo som gir mold og ny vekst, urin kan skilles fra og utnyttes som N-gjødsel, gråvannet kan rennes ved hjelp av sumpplanter eller man kan utnytte næringen i vannet til produksjon av planter, mikroorganismer, kreps eller fisk.

Tidligere var det langt større bevissthet omkring slike koplinger, - og langt inne i oss ligger våre forfedre sin nøyssommelige planlegging for å utnytte enhver ting på flest mulig måter. Permakultur tilstreber å hente fram igjen kunnskapene om en ressursutnyttelse som er basert på en høy grad av nødvendighet, samtidig som denne planleggingsmetoden også forholder seg til vår tids situasjon og problemer. Målet er å skape enkle, produktive og meningsfylte omgivelser for fremtidige generasjoner.



Figur 5. Prinsippkisse av et jord/plantebasert rensesystem (GAIA LISTA, 1992)

* Hver komponent skal ha mange funksjoner - hver funksjon ivaretas av flere komponenter

Den sterke sektoroppdelingen av vårt samfunn skaper en usammenhengende serie av systemer - som ender i krise pga. mangel på indre sammenheng. Permakultur søker i stedet å skape forbindelser mellom de forskjellige elementene som det er behov for til hver enkelt oppgave. Da vil hvert element forsterke og øke funksjonene til alle de andre, likt måten høyt utviklede organismer arbeider på.

Enhver komponent(dyr, planter, strukturer) det er behov for skal velges og plasseres slik at den utfører så mange funksjoner som mulig. Jo mer kompleksitet og mangfold det er i et system, jo større er stabiliteten.

En dam kan brukes til vanningsvann, drikkevann for dyr, lysrefleksjon, fisk, ender, rensing, energilager og et idyllisk sted for hvile og rekreasjon. Planter kan brukes til mer enn bare å høste avlingen. I den grad vi kjenner plantens egenskaper og stedets egenart kan vi i tillegg bruke dem til lebelter, dyrefor, brensel, erosjonskontroll, jordforbedrer, jordekkingsmateriale osv. Grensene ligger i vår egen kunnskap og kreativitet, og utfordringen ligger i å kunne se alle mulighetene som er der vi er, her og nå.

Viktige grunnleggende behov som vann, fôr / mat og energi bør tilfredsstilles på to eller flere måter. Oppvarming av en bolig kan f.eks. gjøres med en kombinasjon av solenergi, vedfyring og å forhindre varmetap med god isolasjon.

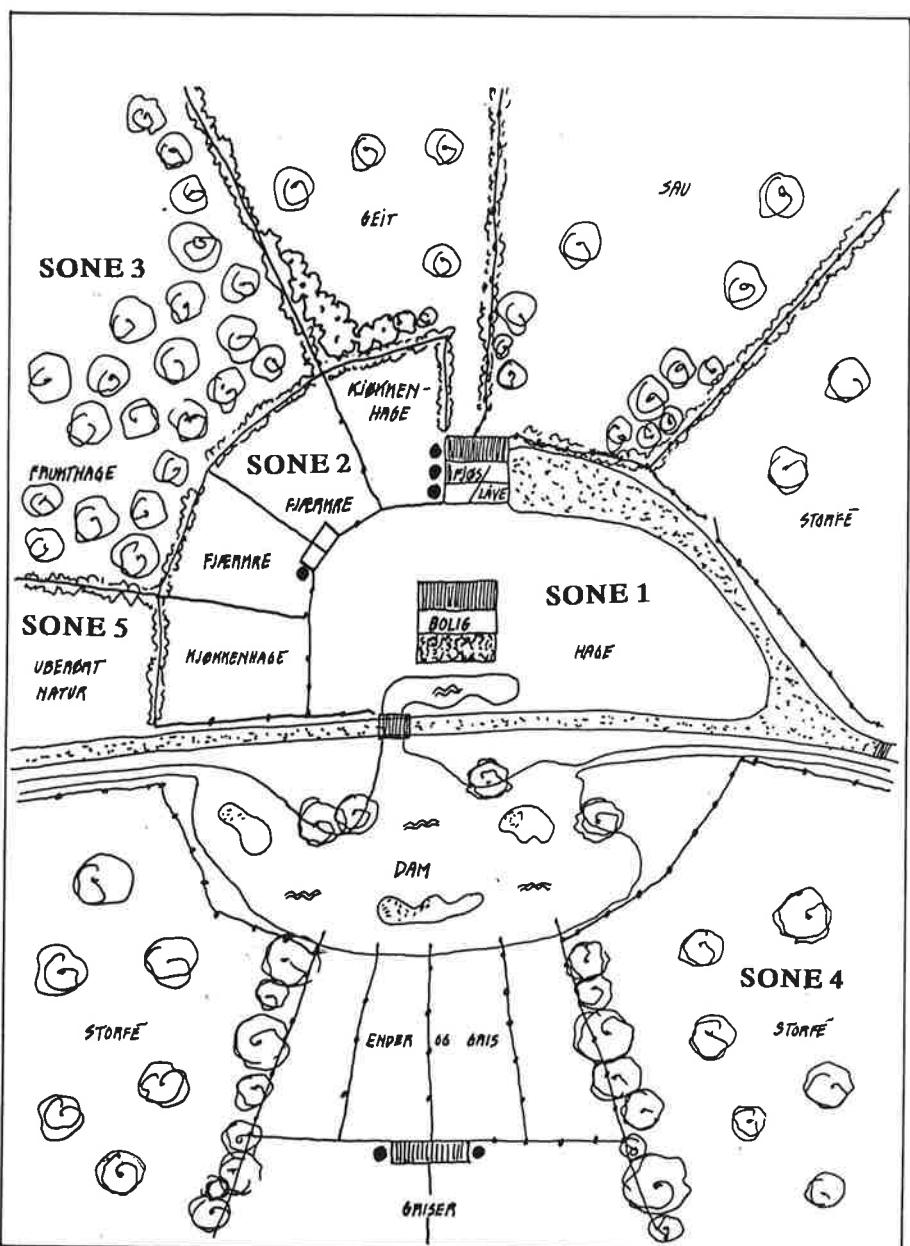
* Soner

Soner hjelper oss å finne den beste plasseringen for hvert enkelt element på det aktuelle stedet. Et mere økologisk levesett innebærer å involvere seg i prosessene forbundet med det daglige liv. For at denne aktive deltagelsen skal fungere godt planlegger vi i forhold til soner. Sonene forholder seg til de elementene som finnes på det aktuelle stedet. Soneplanleggingen kan sammenlignes med organiseringen av et kjøkken,- de redskapene og varene vi bruker oftest plasseres innen rekkevidde fra kjøkkenbenken. Saftkokeren og rødkålen er på et fjernlager.

Utomhus er plasseringen av planter, dyr og strukturer i forhold til soner en tilsvarende nøkkel til effektiv energiplanlegging og- sparing. De elementene vi må kontakte flere ganger pr. dag plasserer vi i gårdssammenheng nær bolighuset og driftsbygningen, mens det som vi trenger lite kontakt med plasseres lenger borte.

Soneinndelingen er en nyttig, men abstrakt måte å forholde seg til avstander på. I praksis derimot, vil grensene mellom de forskjellige sonene flyte i hverandre, eller landskapet gjøre at de minst brukte områdene ligger inn mot de mest intensivt brukte områdene; for eksempel en bratt skogkam(sone 5) rett bak bostedet(sone 1). Se figur 6.

En gylden regel for permakulturdesign er å begynne med områdene nærmest bolighuset, og først når vi mestrer disse kan vi utvide ved å kultivere større arealer.



Figur 6.

*Det kan spares energi
og arbeid ved å planlegge
etter en soneinndeling.
(etter Bill Mollison, 1988)*

* Klima

Klimaregistreringer og -analyser er grunnleggende for å utarbeide en permakulturplan. Det kan være store lokale variasjoner i klima, avhengig av topografi, vegetasjon og bebyggelse. Klimaanalyser vurdert i forhold til landskapet gir retningslinjene for hvordan vi kan skape det mest gunstige klima for planter, dyr og menneskers vekst og trivsel. Et eksempel på hvor galt det kan gå når klimaanalyser ikke brukes i planleggingsarbeid er fra Gyland i Vest Agder. Her ble det bygget en jernbanefylling på tvers av et dalføre hvilket medførte at den tidligere potetproduksjonen på jordene ovenfor fyllingen ble umuliggjort pga. oppdemmingen av kaldluft.

Ved å plantet busker og trær i spesielle mønstre kan man forbedre klimaet i ønsket retning. Klimalommer er planter formet i et sydvendt U-mønster. Fordelene med disse viser seg tydeligst i sydvendte hellinger der klimalommen fanger opp varm luft som stiger oppover og drenerer bort kald luft som renner nedover. De vil også til en viss grad fungere som solfangere på grunn av refleksjon av sollys fra bladverket. Klimalommer gir store randsoner og gir god beskyttelse for vind fra tre retninger.

* Randsoner

I et økosystem finner vi en dynamisk helhet av flere forskjellige livsformer og typer av organismer som samhandler med hverandre og med sine omgivelser. I møtet mellom 2 økosystemer vil det oppstå et tredje, mer komplekst økosystem med arter fra begge de to. Her oppstår det positive kanteffekter som gir større mangfold, kraftigere vekst og økt produksjon. Dette kan lett iakttages i grensen mellom vann/åker eller skog/åker.

Naturlige kanter og randsoner skaper mønstre i landskapet. For å produsere og frakte de varene vi har behov for skaper menneskene nye kanter (gjerder, veier osv.) som tilfører landskapet nye mønstre. Steder der menneskeskapte mønstre krysser et naturlig mønster (eks. gjerde som krysser en elv, vei gjennom et skoghol) skaper et potensielt problemområde, og i planleggingsarbeidet med vedvarende systemer er det viktig å designe mønstre som passer med naturens egne mønstre.

De positive kanteffektene tilsier at vi planlegger systemer med store randsoner.

* Som permakulturdesigner arbeider man etter visse enkle prinsipper

- 1) JOBB MED, IKKE MOT NATUREN. Vi kan hjelpe frem i stedet for å forhindre naturens krefter, prosesser og utvikling. Utnytt f.eks. stadiene i den naturlige suksjonen fra primærplanter til klimaksplanter i stedet for å rydde alt før nyplantinger. La krattet stå som beskyttelse for mer eksotiske trær og planter vi ønsker å etablere.
- 2) PROBLEMET = LØSNINGEN. Alt arbeider begge veier, det er bare hvordan vi ser på tingene som gjør dem fordelaktige eller ikke. For eksempel avfall og ugress. Avfall er et ukjent begrep i naturen. Der er alt ressurser og har en verdi. Ugresset er naturens streben etter å reetablere den økologiske balansen som vi har forstyrret. Vi må lære å forstå hva ugresset forteller om jorden, hvilke egenskaper det har ved å tilgjengeliggjøre næringsstoffer og hvordan vi kan utnytte ugresset til dyrefor, menneskeføde, te mm.
Enten er vi en del av problemet eller en del av løsningen. Hva velger vi?

3) GJØR MINST MULIG FORANDRING FOR MEST MULIG EFFEKT. Ved f.eks. plassering av en dam så velg et sted hvor du får maksimalt med vann for minst mulig flytting av jord.

4) DET MULIGE ANTALL KOBLINGER PÅ ET STED ER UBEGRENSET, GRENSENE LIGGER I KUNNSKAPEN OG KREATIVITETEN HOS DESIGNEREN. Det dreier seg om å optimalisere antallet koblinger i forhold til stedets ressurser, betingelser og brukerne sine behov. Når man tror man har oppdaget alle mulige koblinger på et sted, vil nesten enhver annen kreativ designer se uteglemte koblingsmuligheter. Utfordringen ligger i å stadig stille spørsmål og vite at det dreier seg om en prosess og ikke endelige løsninger.

5) ALT LAGER SIN EGEN HAGE. Alle levende organismer skaper omgivelser for seg selv som gjør at de kan overleve. Dra nytte av dyrenes instinkter og plantene sin funksjon. Dra f.eks. nytte av hønenes trang til å rote i jorda ved å la dem beite i frukthagen e.l. slik at de gjødsler samtidig som de spiser ugress, insekter og nedfallsfrukt. Dra nytte av grisens behov for å rote opp jorda på leting etter føde. Da blir både vi og grisken fornøyd.

Ved å designe hensynsfyllt og bevisst kan de naturlige egenskapene til alt vi tar med i designen, gi oss store fordeler. Alternativet, å forme naturen etter vår vilje, er for energikonsumerende til å kunne være.

'I can't really define permaculture. The reason is that it changes as you look at it. Perhaps it is best defined as an expanding framework in which we can hang all sorts of human knowledge, all sorts of disciplines – in the right relationship'

Bill Mollison

INTRODUKSJON TIL PERMAKULTURPROSJEKTET

Permakulturplanene legges frem i den rekkefølge jeg har utarbeidet dem.

Det er lagt vekt på å illustrere forskjellige eksempler på permakultur-løsninger på de forskjellige gårdene. Arbeidet jeg har gjort fremstilles med beskrivelser, tegninger, illustrasjoner og analyser som viser arbeidsprosessene og resultatene på en slik måte at permakulturprinsippene skal kunne leses mere generelt.

I permakulturplanene for de enkelte gårdene er det lagt vekt på følgende:

LILLEVÅJE

- * veksthus mot fjøsveggen
- * omorganisering av veinettet og et mere menneskevennlig tun
- * større mangfold av planteprodukter med tanke på selvforsyning og selvplukk
- * nyttevekster integrert i leplantinger

BRUSTAD

- * jord- og plantebasert renseanlegg for avløpsvann (rotsoneanlegg)
- * intensivere utnyttelsen av arealene på og omkring tunet
- * nyplantinger med tilhørende plantetabeller
- * større randsoner

OPPIGARDEN

HAVDAL

- * nybygg: veksthus/hønsehus/gårdsbutikk
- * skape et frodigere og mere tilplantet miljø på gården
- * større grad av selvforsyning
- * skape mere varierte arbeidsoppgaver og -forhold

HORGGEN

- * vegetasjonsbelter
- * gårdsdam
- * jord- og plantebasert renseanlegg for avløpsvann (rotsoneanlegg)

USLAND

- * eksempler på permakulturløsninger i de forskjellige sonene

Permakulturplanene må ikke sees på som endelige løsninger, men som forslag som må vurderes og utarbeides grundigere før de realiseres.

Der fotograf ikke er angitt under fotografiene er bildene tatt av meg.

Konklusjonene på analysene er skrevet med uthetvet skrift.

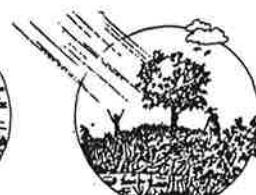
Illustrasjonene til forsiden av hver gård er tegnet av Rolf Jacobsen.

Lillevåje



INNHOLD

DAGENS SITUASJON	s.12
* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov	
* Gårdstunet	
* Gårdens beliggenhet	
* Skog/vegetasjon	
* Jord	
* Kompost	
* Klima	
* Hydrologi	
* Vann og kloakk	
* Energi	
* Bygninger	
 ANALYSE	 s.15
PERMAKULTURPLANEN	s.20
* Generelt	s.20
* Veinettet	s.20
* Tunet	s.20
* Frukt- og grønnsakproduksjon	s.22
* Leplantinger	s.23
* Veksthus mot fjøsveggen	s.24
Forslag 1	
Forslag 2	
* Olav Lillevåje og Lilly Berland sine kommentarer til permakulturplanen	s.27



DAGENS SITUASJON

* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov

Olav Lillevåje og Lilly Berland overtok Lillevåje i 1976. Olav står for driften av gården og Lilly arbeider som lektor på Holt landbrukskole. De har tre barn; Gunnar(5 1/2 år), Olaug(4 år) og Stian(1 1/2 år). En dagmamma passer de to yngste barna, mens eldstemann går i barnehage. Foreldrene til Olav bor på "loftet" og det er god kontakt mellom generasjonene på Lillevåje.

Olav og Lilly er begge svært engasjert i økologisk landbruk og økologiske løsninger. Et overordnet ønske er størst mulig grad av selvforsyning på Lillevåje.

Det er et godt marked for selvplukk og salg av forskjellige gårdsprodukter der gården ligger midt mellom Arendal og Tvedstrand, og med E18 som nærmeste nabo. Dette er godt forenlig med Olav's ønske om større allsidighet i produksjonene.

Under besøket på Lillevåje ble vi raskt enige om at veinettet på gården måtte planlegges bedre, og at barna trengte definerte, sentrale arealer å leke på.

Olav er generelt interessert i energisparende- og miljøvennlige løsninger på gården. Etter å ha vært inne på flere mulige detaljprosjekter endte det opp med at jeg skulle ta for meg et veksthus tilknyttet fjøset med tanke på å utnytte CO₂ og varme fra dyrene.

Lillevåje er en svært vakker og frødig sørlandsgård med mye sosialt liv.

* Gårdsdriften

Omlegging til økologisk drift på Lillevåje startet i 1989.

Gården er på 50 daa fulldyrket jord, 14 daa beite og 850 daa skog. I tillegg leier de 25 daa jord 1 km fra gården.

Det er 8 NRF kyr i fjøset, men Olav ønsker å gå over til sør- og vestlandsfe (Lyngdalsfe). Gjødselsystemet er skilt lagring. I sauefjøset, som ble bygget på driftsbygningen i 1982, er det plass til 20 vinterforede sauer. I stallen er det en hest som dels brukes til arbeidshest i skogen. Det er også noen få høner, kaniner og griser(sommerstid) på gården. Olavs far driver med birøkt.

På jorda dyrkes det gras, grønnfôr, raps, kålrot og noe potet. Det dyrkes også noe bringebær for salg.

I 1950-årene var det to store frukthager på Lillevåje med tilsammen 800 trær. I dag er det 8 epletrær igjen av disse.

I skogen er gran og furu dominerende treslag med middels bonitet. Det er også mye løvtrær der eik, bjørk og osp dominerer og forøvrig er det lind, alm, ask, hegg, lønn mm.

Det er et sandtak på Lillevåje som gjør gården selvforsynt med grus og sand. Gården er typisk for Aust-Agder med mye skog og lite jord.

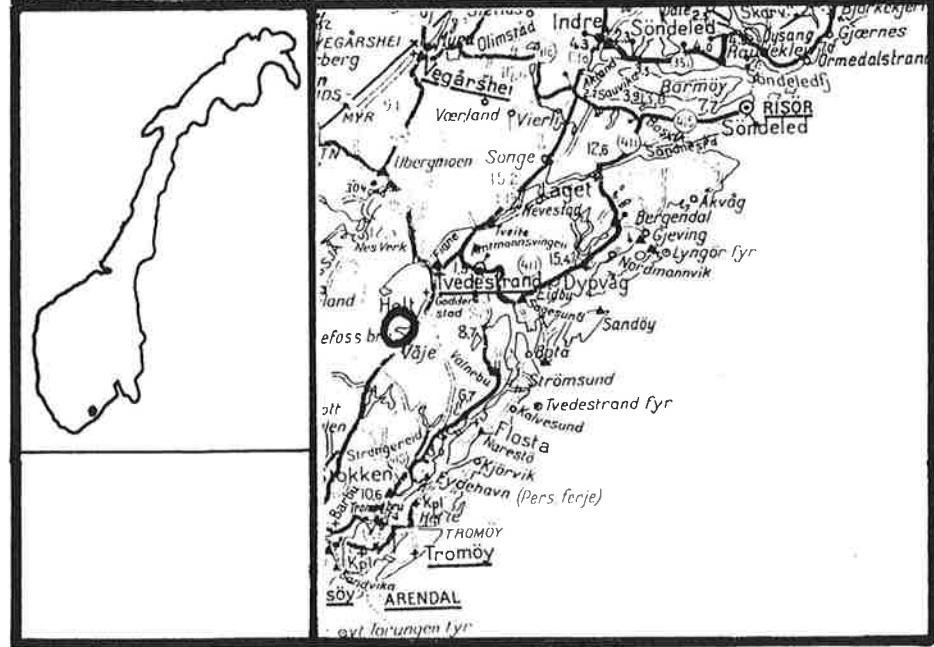
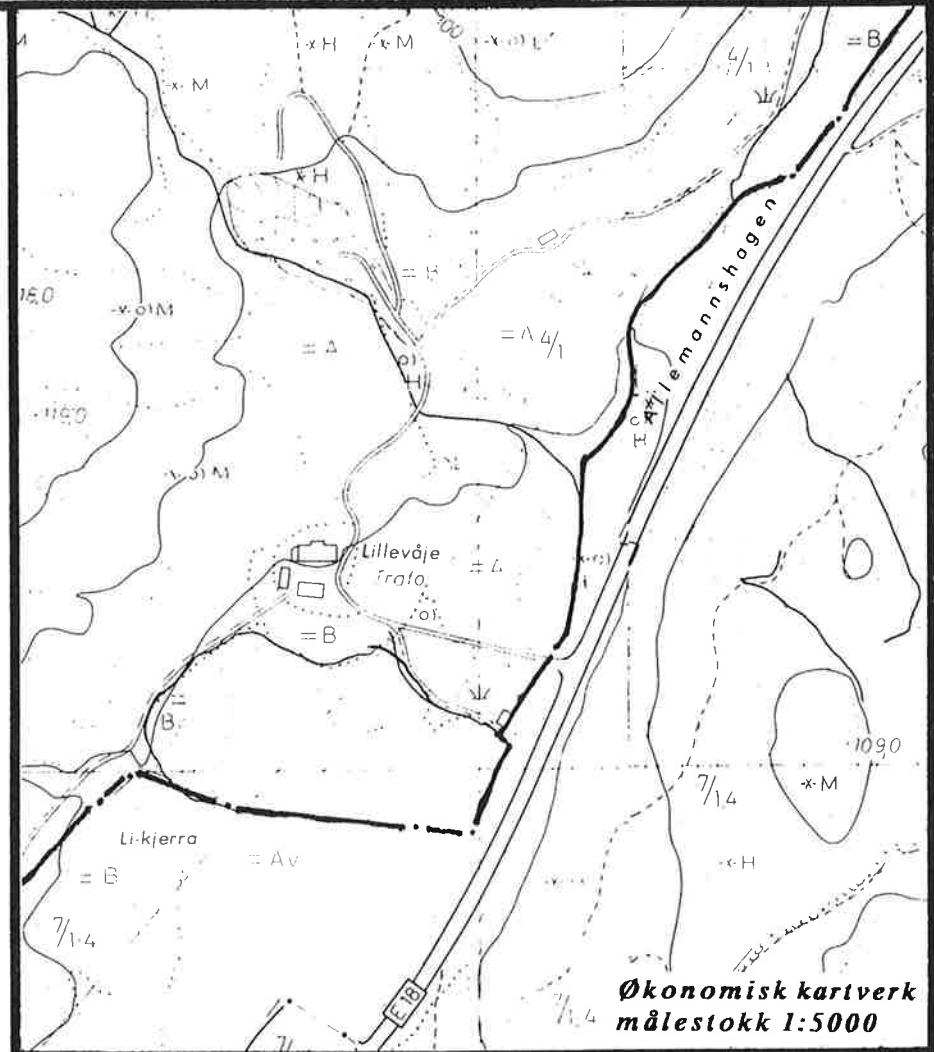
* Økonomi

Inntektene til gårdsdriften samt Lilly's faste inntekt fra Holt landbrukskole gir familien en tilfredsstillende økonomisk situasjon.

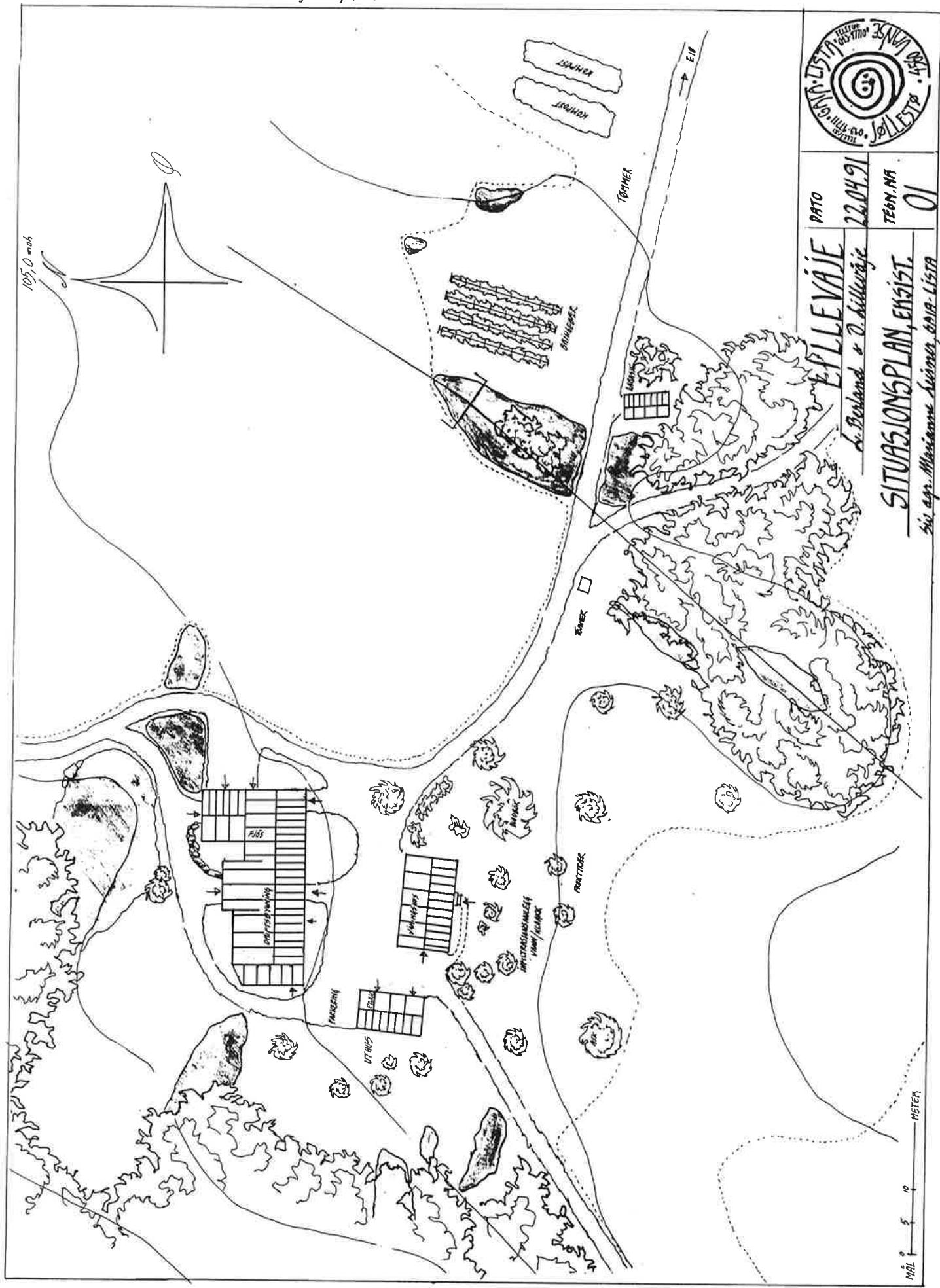


Figur 7.

LILLEVÅJE



Figur 8. Eksisterende situasjonsplan



ANALYSE

*** Veinett og adkomst**

Adkomsten til Lillevåje er i dag en relativt trafikkfarlig innkjørsel fra den tungt belastede E18. En dal inn mot E18 er fylt igjen for å kunne føre gårdsveien i en rett strekning ca 150 meter inn til tunet.

Tunet er en stor gruslagt plass som fungerer som parkeringsplass. Det er mye gjennomkjøring med traktor. Det går gårdsveier ut fra tunet i alle fire retninger og slik sett er tunet i dag et stort veikryss.

Adkomsten er forholdsvis ny og fungerer godt. Det er lite å gjøre med E18 utover å sørge for god sikt i selve avkjørselen og eventuelt invitere trafikkantene inn til en handel.

Gårdsveiene inn mot tunet kan rasjonaliseres betraktelig for så å kunne skape et frodig, indre gårdsrom og trygge og oversiktlige lekearealer for barna.

*** Gårdstunet**

Gårdstunet er gruslagt. Familien Lillevåje og besökende bruker plassen nord for uthuset som parkeringsplass. Foreldrene til Olav har garasje i uthuset og deres inngang til loftet er fra sydsiden av våningshuset. Kjøkkeninduene i våningshuset ligger ut mot gårdstunet.

Melkebilen kommer 3 ganger pr. uke og må ha den nødvendige plass.

Forholdene ligger godt tilrette for en lekeplass til barna på tunet der det er god oversikt fra kjøkkeninduene.

Det må finnes en ny utendørs parkeringsplass.

Olav's foreldre må kunne beholde sin parkeringsplass.

*** Gårdens beliggenhet**

Lillevåje ligger vakkert plassert i det småkuperte landskapet. Store løvtrær, jorder oppstykket av fjell som kommer opp i dagen, og gårdsbygningene harmonisk plassert i dalsiden, gir en spesiell følelse av fred. Dalføret gården ligger i strekker seg i nord-syd retning.

Den jevne trafikkstøyen fra E18 er spesielt sjenerende om vinteren da trærne er uten løv.

Støyen fra E18 kan reduseres av kraftigere vegetasjonsbelter ut mot veien og bruk av vintergrønne arter.

*** Skog/vegetasjon**

Skogen på Lillevåje er frodig med mye edelløvtrær. Det er satt ut ørretyngel i et fiskevann, men dette krever mye kalking. Lilly er med på rådyrkakten, mens harejakten leies bort.

Eksisterende epletrær er gamle. Frukttrær på Lillevåje skades av rognbærmøll, jordrotter og rådyr. Familien Lillevåje ønsker flere frukttrær med god variasjon i arter og sorter.

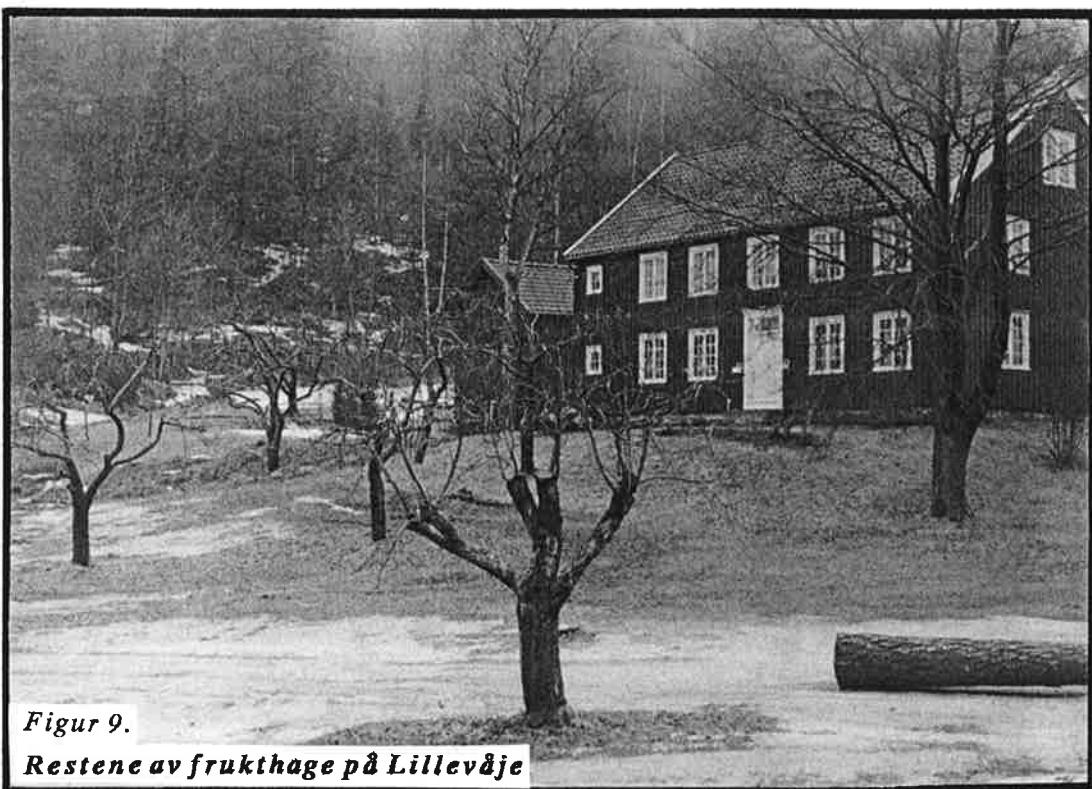
Innkjørselen er relativt naken.

Forebyggende tiltak mot jordrotter må prøves ut (sterke katter, planter som jordrottene ikke liker lukten av eller fysiske/mekaniske tiltak).

Rogn, helst årvisse sorter , kan plantes i tilknytning til epletrærne for å ta av for rognebærmøllangrep.

Bringebærfeltet kan integreres med andre plantearter for å skape frødigere og mere varierte samplantinger.

En alle langs innkjørselen vil gi redusert støy fra E18, le'virkning, redusert erosjon og skape en vakker inngangsportal.



Figur 9.

Restene av frukthage på Lillevåje



Figur 10.

Innkjøringen til gårdstunet

* Jord

Jordtypen er siltig mellomsand, littleire og siltig littleire.

Det er noe erosjon der terrenget er hellende, men etter at det ble slutt på høstpløying er problemet blitt mindre. Det er forsøkt med jordkløver mellom radene i kålroten, noe som bl.a. også har redusert erosjonen.

* Kompost

Kompostering av fast husdyrgjødsel gjøres på den planerte fyllplassen i utvidelsen av veien like ved innkjørselen til gården. Her er det relativt solrikt og komposten er utsatt for uttørking og "oppbrenning", og avrenning av næringsstoffer.

Olav har nå bestemt å støpe en plattning for komposten ute på beitet.

* Klima

Det er en lang vekstssesong på Lillevåje med en frostfri periode fra ca 15. april til ca 15. oktober. Vinterfrosen er ikke stabil. Det er ca 1200 mm nedbør i året og dette gir lite eller intet behov for vanning, men enkelte år kan det gi store snemengder. Lillevåje ligger i klimasone 2.

Det er relativt mye vind fra syd og nord-øst. I østlig og vestlig retning er gården skjermet av skogkledde åsrygger.

Det er aktuelt med registreringer og analyser av vindforholdene.

* Hydrologi

Det er lagt en vannledning fra et tjern i skogen. Derfra er det lagt opp vanningsanlegg til alle jordene, med naturlig fall til de fleste. Våningshuset får også vann fra denne kilden via en brønn.

* Vann og kloakk

I 1990 ble det anlagt et jordinfiltrasjonsanlegg i hagen syd for våningshuset der det viste seg å være en grusforekomst som var godt egnet til synkegrøfter. I dag blir grått- og sort avløpsvann fra 7 personer renset her.

Olav ønsker på sikt et utendørs rotsonleanlegg til rensing av avløpsvann fra våningshuset og ca 130 l gråvann/dag fra fjøset.

Forholdene ligger godt tilrette for et rotsonleanlegg i skråningen syd for huset der man kan utnytte det naturlige fallet fra bygningene. Det milde klimaet på Lillevåje gir muligheter for å eksperimentere med nyttevekster i rotsonleanlegget (solbær, rips mm.).

Det er ingen hast med et slikt anlegg i og med det nye, godkjente jordinfiltrasjonsanlegget.

* Energi

Våningshuset fyres opp med ved fra egen skog.

Olav er svært bevisst energisparende løsninger i driftsbygningen.

En høyspentledning har tildels ødelagt trivscelen ved å oppholde seg på kollen syd-øst for våningshuset. Dette var tidligere en ettertraktet oppholdslass der de bl.a. møttes til ettermiddagskaffen.

Det er aktuelt med energisparende tiltak som å utnytte varmen fra melketanken (melk med temp.27-28°C kjøles ned til 4°C), bedre utnyttelse av varmen fra husdyrene, solfangere mm.

Det er svært kostbart å få nedgravd høyspentledningen, og familien må nok foreløpig akseptere strømnettet slik det er.

* Bygninger

Bygningene på Lillevåje er i god stand og de røde husene er godt vedlikeholdt. Det er god oversikt fra kjøkkenvinduene i våningshuset mot tunet og driftsbygningen.

Driftsbygningen er godt utnyttet. Den sydvendte fasaden inviterer til veksthus og espaliertrær der den vender inn mot tunet og ligger klimamessig godt til.

Utsikten fra kjøkkenvinduene må kombineres med barnas utelek.

Veksthus mot fjøsveggens sydfasade er detaljprosjektet på Lillevåje.

Ledige deler av sydfasaden kan utnyttes til dyrking av fersken, aprikos o.l. eksotiske vekster som espaliertrær.



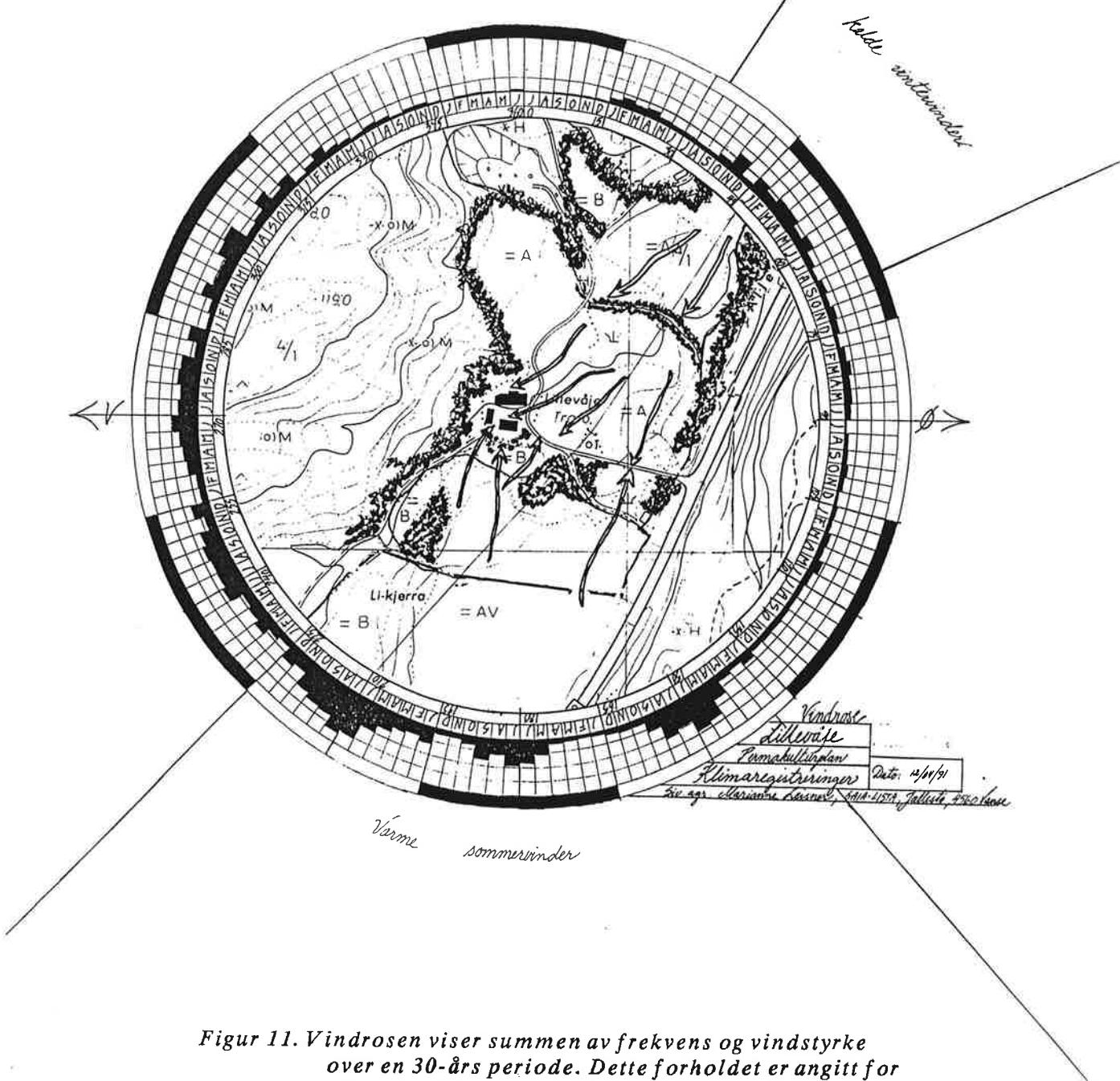
Figur 12. Fjøsveggen på driftsbygningen vender mot syd og inn mot tunet

Klimadata

Nelaug målestasjon 161 moh

Ars middeltemperatur 5,8 °C

Kunnskapsmengde pr år 1280 mm



Figur 11. Vindrosen viser summen av frekvens og vindstyrke over en 30-års periode. Dette forholdet er angitt for alle månedene i 12 vindretninger.
Klimaregistreringene i vindrosen er gjort på Nelaug målestasjon.
Kart over Lillevåg er lagt inn i vindrosen for å vurdere leplantinger i forhold til vindretninger.

PERMAKULTURPLANEN

Olav og Lilly ønsker å opprette flest mulig kretsløp og sammenhengende systemer på gården, der det også er tenkt på det sosiale aspekt ved å omsette flere av gårdsproduktene fra gårdstunet. Utgangspunktet for å realisere visjonene er gode da de har en lav mekaniseringsgrad, et mangfold av husdyr og på grunn av den gode beliggenheten mellom Arendal og Tvedstrand.

I permakulturplanen har jeg valgt å legge vekt på følgende:

- veksthus mot fjøsveggen (detaljprosjekt)
- omorganisering av veinettet og et mere menneskevennlig tun
- skape større mangfold av planteprodukter med tanke på selvforsyning og selvplukk
- nyttevekster integrert i leplantinger.

*** Generelt**

Utgangspunktet for planleggingen av Lillevåje ble lagt i vindrosen og funksjonsplanen, figur 11 og 13.

*** Veinettet**

Allerede ved beferingen på gården ble vi enige om hvordan veinettet kunne rasjonaliseres. Veien rundt vestsiden av driftsbygningen kan fjernes ved å utvide innkjøringsplassen til låvebrua på baksiden for å få en god snuplass. Dette krever noe sprenging i fjellet, men det er ingen hindring da Olav er vant med slikt arbeide.

Veien fra tunet og syd-vest mot skogen skal også legges om ved å la den følge høydedraget et stykke nede i hagen, og la den møte innkjørselen til gården som vist på figur 14. Der disse to veiene møtes er det en plass som kan nytties til tømmer vinter/vår og til parkering for selvplukkere sommer/høst.

Med disse forandringene blir det muligheter til å skape en langt bedre forbindelse mellom bygningene og tunet.

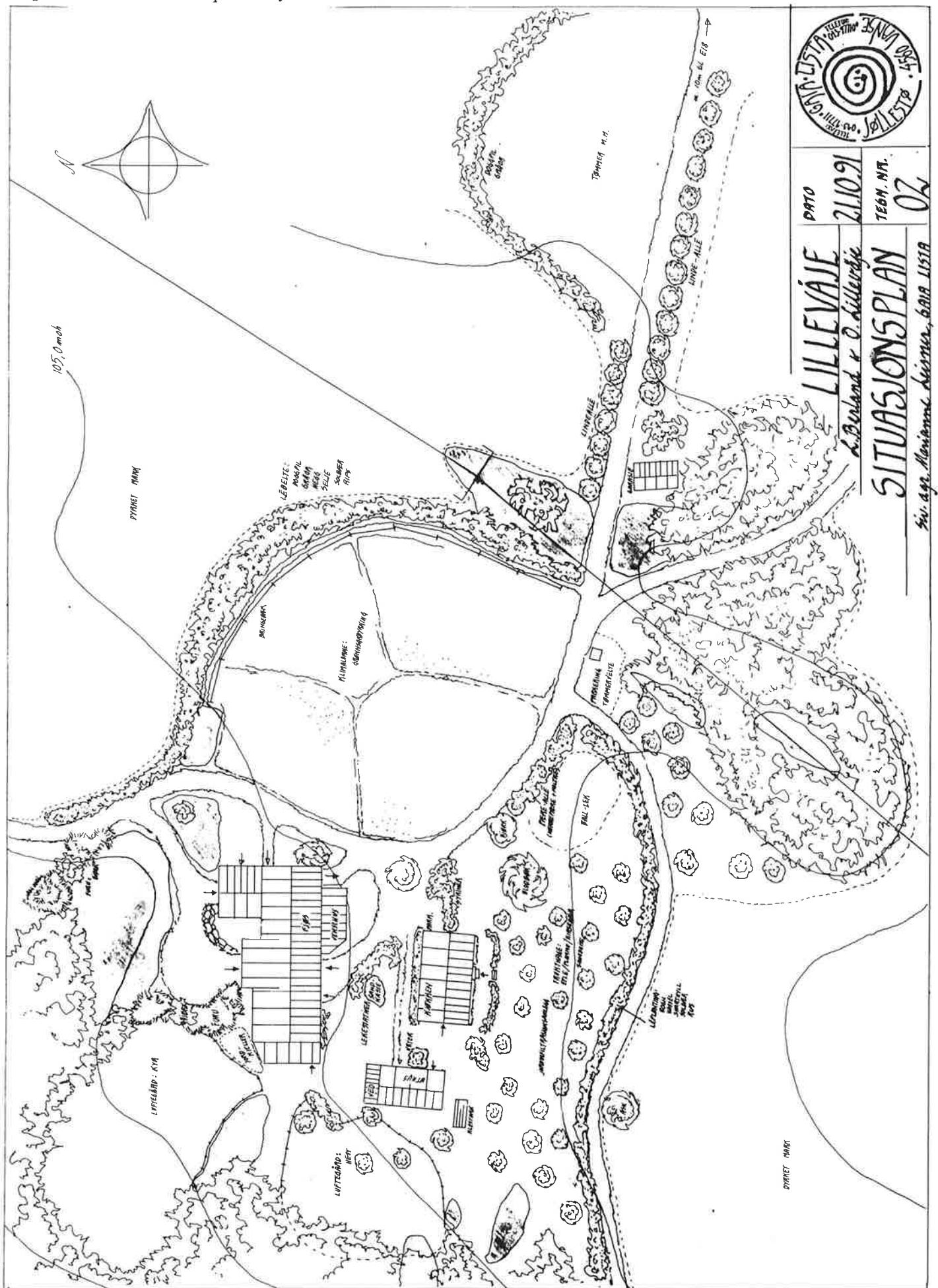
*** Tunet**

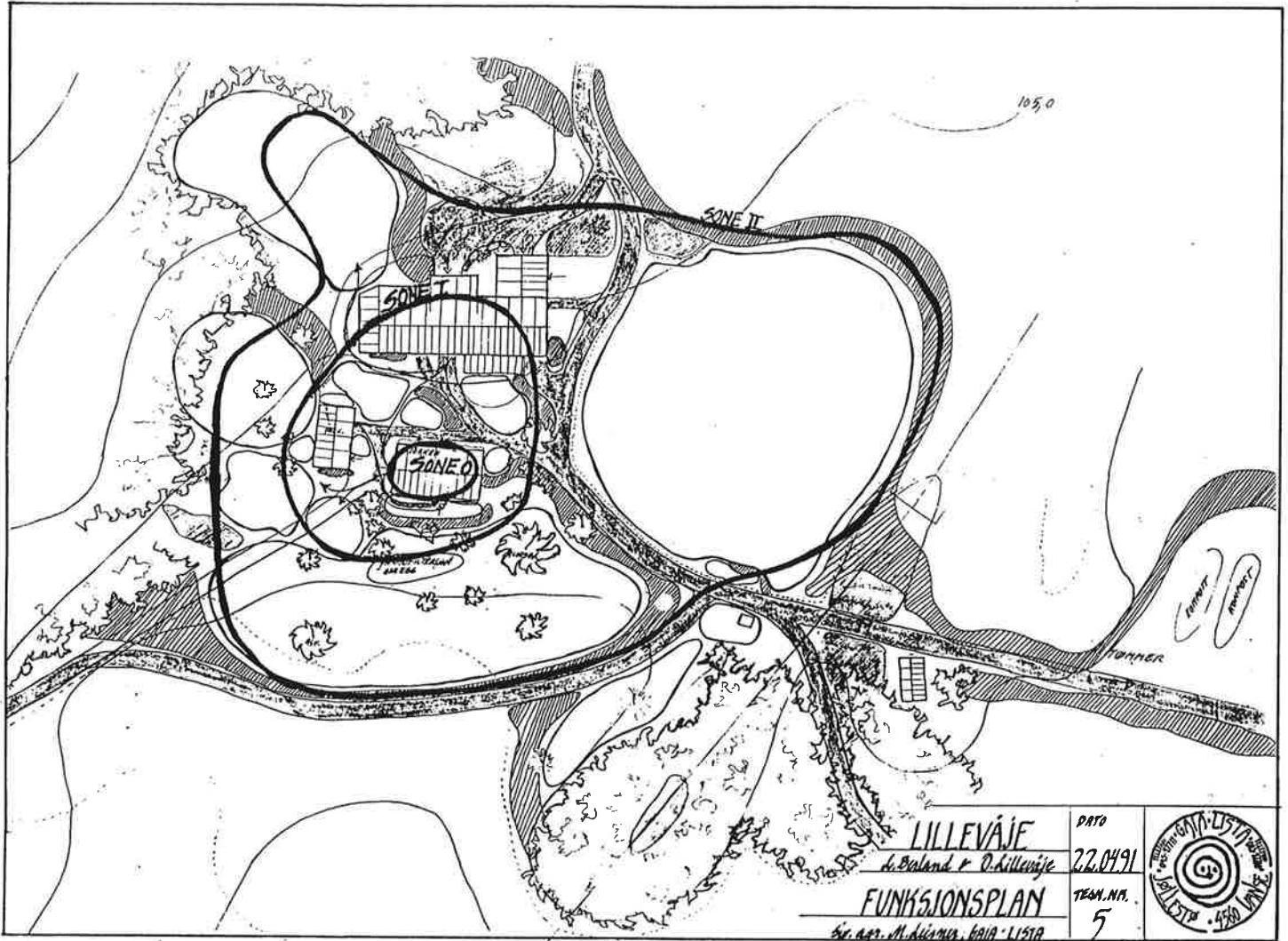
Trafikken på tunet blir etter dette hovedsaklig begrenset til melkebilen og privatbilen til Olav's foreldre. Veien fram til inngangen til driftsbygningen beholdes og det skal bli en god rundkjøring rundt tuntreet. En smal innkjøringsvei til garasjen beholdes. Denne kan også nytties til nødvendig transport frem til inngangen til familien Lillevåje. En parkeringslomme øst for våningshuset vil dekke parkeringsbehovet som før ble dekket av plassen innerst på tunet. Parkeringsplassen skal skjermes av en syrinhekk.

Sandkasse og huske til barna blir det plass til midt på tunet, skjermet av en hekk mot veien.

Veksthuset vil bidra til at grensene mellom ute- og innerom på gårdstunet blir mindre tydelige.

Figur 14. Permakulturplanen for Lillevåje - situasjonsplan etter gjennomføring av tiltak.





Figur 13. Funksjonsplan.

Skraverte felt er arealer som det er aktuelt å tilplante når
veinettet er lagt om.

Utearealene i de forskjellige sonene er avmerket.

* Frukt- og grønnsakproduksjon

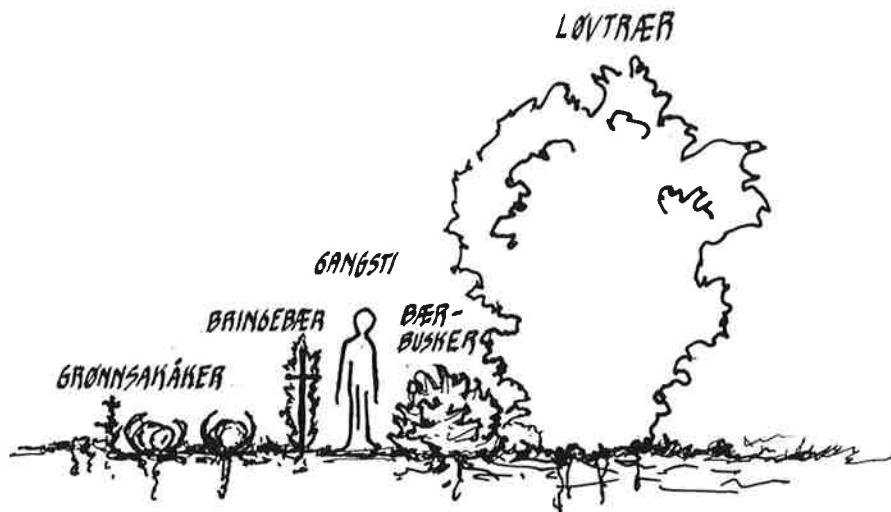
I hagen syd for våningshuset plantes det inn frukttrær av eple, plomme og kirsebær. Under frukttrærne vil gunstige vekster være hvitløver, hvitløk, narcisser og keiserkrone. Hvitløver gir et N-tilskudd, og de andre plantene er slike som jordrottene skyr. Hagen vil også periodevis kunne beites av sauene for å holde gresset nede, gi et gjødseltilskudd og spise nedfallsfrukt.

En lav, tett hekk oppå terrassen utenfor våningshuset vil skape trivelige utendørs spise- og hvileplasser.

Nedenfor den store blodbøken settes det av et areal til ball-lek mm.

På jordet øst for tunet er det en naturlig lomme som ligger sentralt til for grønnsakdyrkning. Her kan det dyrkes vanlige grønnsaksdrag og mer eksotiske arter som mais, squash mm. til selvplukk, salg og selvforsyning i et 4-årig vekstskifte.

En jordkjeller i det nord-vestre hjørnet bak driftsbygningen vil dekke lagringsbehovet for produktene. Denne plasseringen er mørk, kjølig og sentral i forhold til våningshuset.



Figur 15. Snitt gjennom klimalommen for grønnsak- og bærdyrking

* Leplantinger

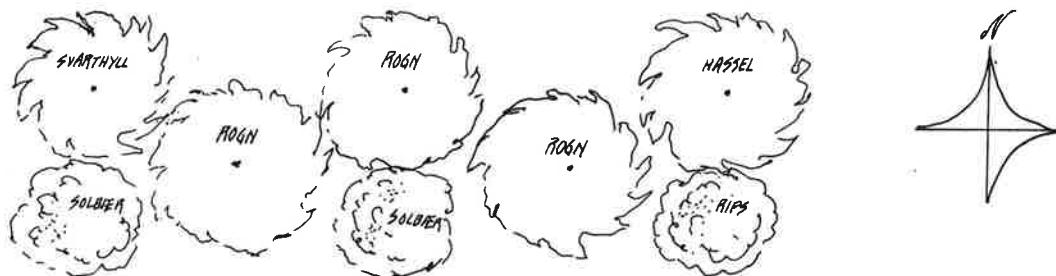
Leplantingene er planlagt med hensyn til fremherskende vindretninger (se figur 11), et ønske om å skape sammenhengende vegetasjonsbelter og som en del av produksjonen på gården.

Grønnsakåkeren skjermes mot nord-øst av et lebelte sammensatt av stedegne, lett tilgjengelige arter av trær og bærbusker.

Det gamle bringebærfeltet flyttes for å danne en hekk parallellt med lebeltet. Figur 15 viser et snitt av plantingene.

Frukthagen skal skjermes mot vinder fra syd av et lebelte der vanlig rogn blir dominerende treslag. Mer årvisse sorter av rogn finnes i planteskolene, men disse er foreløpig svært kostbare i innkjøp. Det er interesse for en større oppformering av rogn som bærer jevnt og årlig, men det er foreløpig uvisst i hvilken grad de tar av for rognebærmøllangrep på eple.

I lebeltet plantes det også innslag av nyttevekster som hassel og svarthyll. Busker av solbær og rips plantes mot veien slik at de er lett tilgjengelige for selvplukk.



Figur 16. Utsnitt av lebeltet syd for frukthagen

Fyllplassen ved utkjørselen til E18 hegnes inn av en rekke med doggpil og gråor for å hindre utskliding av jordmassene og erosjon. En linde-alle på sydsiden av innkjøringen til gården vil gi en le-effekt, hindre erosjon og gi et godt bifør. Alleen føres videre innover mot tunet på oppsiden av veien, og sammen med fjellknausene på begge sider vil dette danne en flott innkjøring. Lindetrærne kan hentes i skogen.

Nærmere tunet plantes en kortere rad med pæretrær på nedsiden av veien for å understreke følelsen av å nærme seg gårdenes frodige sentrum og gi alleen betydning både som portal og som en del av produksjonen.

* Veksthus mot fjøsveggen

I forbindelse med grønnsakproduksjonen er det behov for et veksthus/kaldhus for oppsal av småplanter. Olav og Lilly kan dessuten godt tenke seg å dyrke noe tomat, agurk, drue mm., - hovedsaklig til selvforsyning.

Den sydvendte fasaden og tilknytningen til fjøset inviterer til et veksthusprosjekt.

Hovedideen med å knytte et veksthus til fjøset er å utnytte varmen og CO₂-produksjonen fra dyrene til plantene. På Lillevåje er det skilt lagring av husdyrgjødsela og metangassutvikling er ikke noe problem. Problemene som imidlertid må tasles når fjøslufta skal brukes i veksthus er det høye fuktighetsinnholdet, ammoniakk-gass og støv.

Størrelsen på veksthuset må først og fremst bestemmes av behov, muligheter og økonomi. En målsetning med prosjektet er at det skal være basert på enkel teknologi og lave investeringer. Tegningene og beskrivelsene som er gjort må sees på som prinsippforslag. Nærmere beregninger og beskrivelser må utarbeides før prosjektet eventuelt realiseres.

Forslag 1

Forslag 1 (se figur 17) er et veksthus som bare dekker den støpte fjøsveggen. Her er det montert to kraftige snefangere, med god forankring i taket på driftsbygningen, i tillegg til at det er lagt en isolert takkonstruksjon øverst på veksthus-taket for å beskytte mot sneras og istapper.

Tegningen på figur 18 er en nærmere beskrivelse av dette veksthusforlaget. Slik det er foreslått her monteres en vifte i veggen som grenser mot veksthuset. Herfra føres avluften fra fjøset, via en sjakt, ned til en fordelingskanal som går i hele veksthusets lengde. Støvet i fjøslufta (hovedsaklig fôrrester) bør eventuelt samles i et filter i sjakten.

Avluften siver opp gjennom jordmassene og ut i veksthuset slik at varmen og CO₂ kommer plantene til gode. Ammoniakk-gassen brytes ned av mikroorganismer i jordmassene. Vanndampen kondenserer i pukk-, sand- og jordlagene. Det er to sjikt med sand over pukk-laget for å hindre at jordpartikler trenger ned og tetter dette laget.

Etter en gjennomstrømning i pukk-laget går avluften til en oppsamlingskanal utenfor veksthusveggen med åpning til friluft mot øst. Den varmen som avgis i oppsamlingskanalen kommer varmbenken til gode.

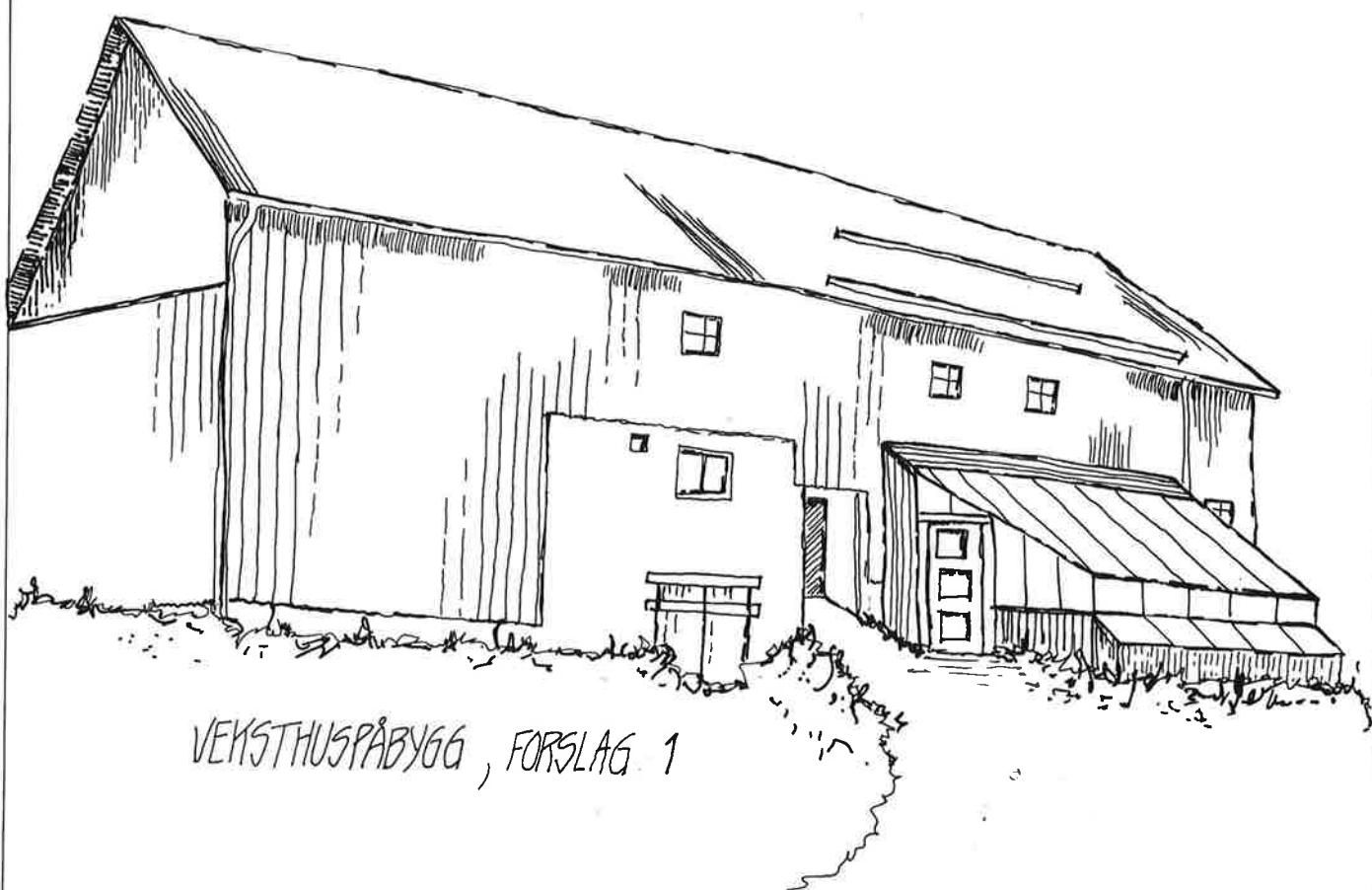
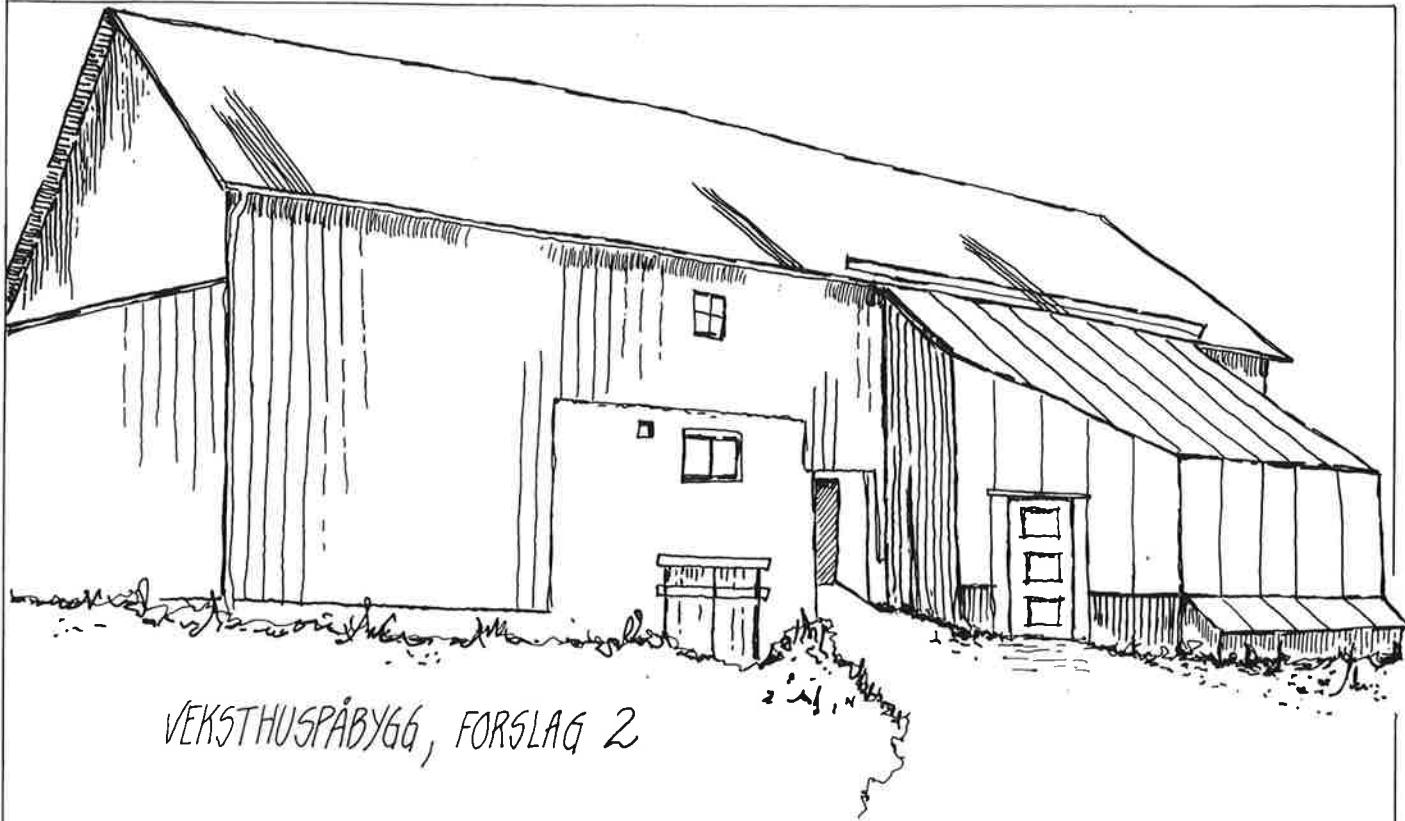
Forslag 2

Se figur 17.

Dette er et større veksthusprosjekt der takrasproblematikken er løst ved å føre veksthus-taket i flukt med driftsbygning-taket. I et slikt prosjekt kunne det være aktuelt med andre løsninger på utnyttelse av varme og CO₂ fra fjøset i veksthuset. Det høye fuktighetsinnholdet i fjøslufta kunne for eksempel være et energitilskudd ved å utnytte kondensasjonsvarmen via rør med rennende kaldt vann og en varmepumpe. Dagens varmepumper inneholder fluorkarboner (bryter ned ozonlaget) og anbefales ikke.

Det er ikke gjort nærmere beskrivelser av et slikt prosjekt.

Figur 17. Forslag til veksthuspåbygg

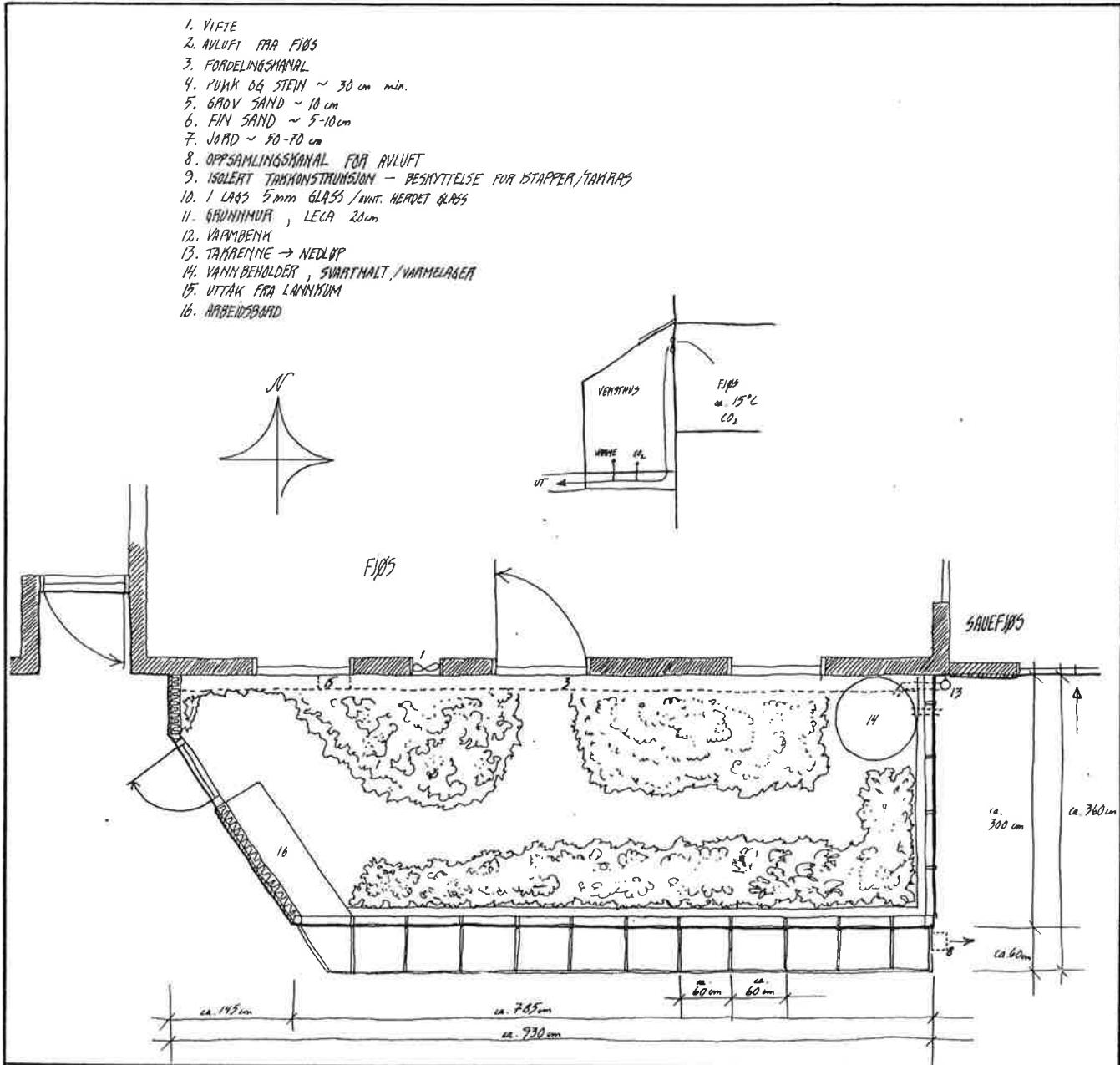


LILLEVÁJE, 4800 ARENDAL
Lilly Berland & Olav Lillevæge
PERSPEKTIV
DRIFTSBYGNING, FASADE SYD
m.v. agr. Marianne Leimer, BAIA-LISTA

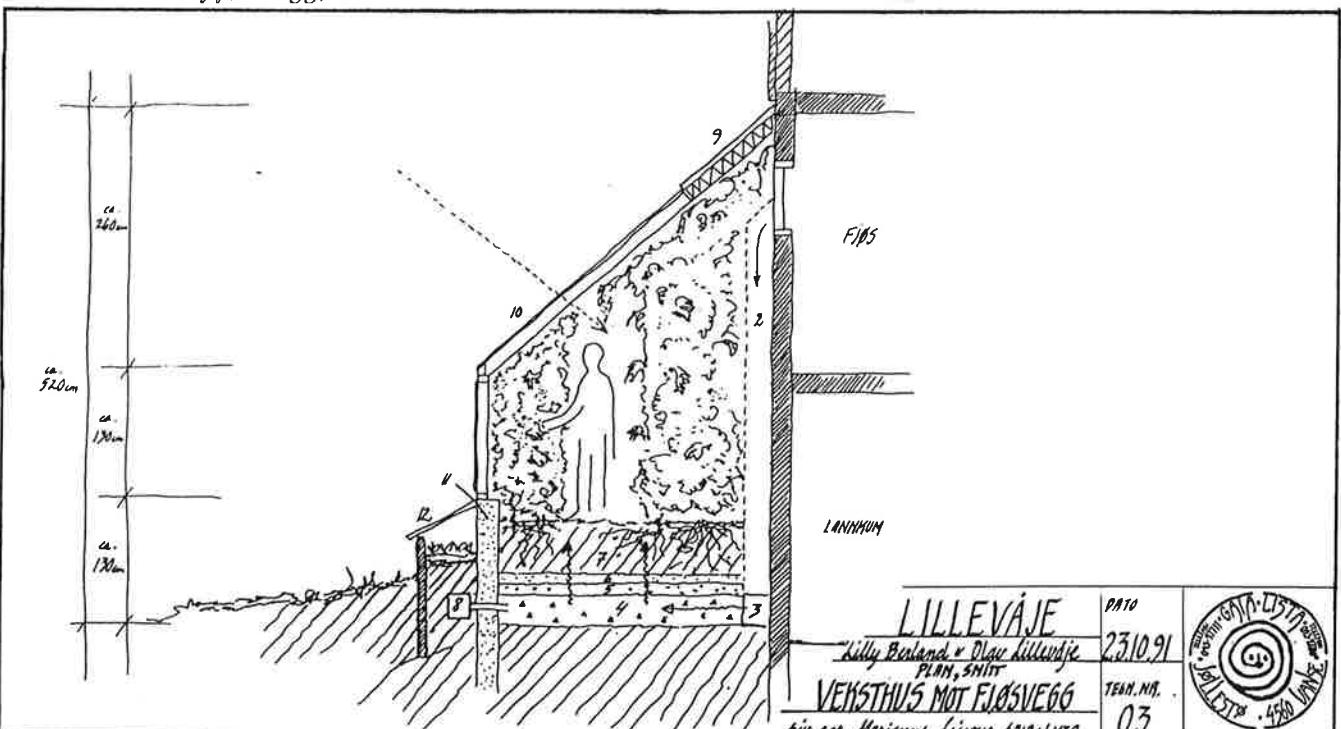
DATO
23.10.91
TEGN. NR.
04



Figur 18 a.
Veksthus mot fjøsvegg, plan



Figur 18 b.
Veksthus mot fjøsvegg, snitt



* Olav Lillevåje og Lilly Berland sine kommentarer til permakulturplanen, november 1992

På Lillevåje har de i dag begynt å realisere flere av forslagene i permakulturplanen. Olav kan fortelle at lindetrærne til alleen er innkjøpt fra den lokale planteskolen og er plantet på en beskyttet plass på gården for å vokse seg kraftigere før utplanting langs veien. Olav har vært i egen skog før å finne lind der, men disse viste seg å være lite egnet som enkeltstående trær da de oftest er buskaktige og skjeve.

I hagen er det plantet en del frukttrær og grønnsakdyrkingen i klimalommen er satt igang.

Veiprosjektet står nå for tur, men er blitt noe utsatt da forsommeren i år gikk med til å flytte vanningsrør.

Veksthuset skal bygges vår/sommer 1993, se rapportutkastet.

Brustad



INNHOLD

DAGENS SITUASJON	s.29
* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov	
* Gårdsdriften	
* Økonomi	
ANALYSE	s.32
* Veinett og adkomst	
* Gårdstunet	
* Gårdens beliggenhet	
* Vegetasjon	
* Jord	
* Gjødsel	
* Klima	
* Hydrologi	
* Vann og kloakk	
* Bygninger	
PERMAKULTURPLANEN	s.38
* Generelt	s.38
* Områdene rundt våningshuset	s.39
* Frukt-, bær- og kjøkkenhage	s.39
* Tunet	s.39
* Klimalomme	s.42
* Jord- og plantebasert renseanlegg	s.42
* Anne Grethe og Karl-Arne Brustad sine kommentarer til permakulturplanen	s.43





DAGENS SITUASJON

* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov

Anne Grethe og Karl-Arne Brustad driver Brustad gård sammen. De har tre barn, Kjersti (17 år), Hans (14 år) og Ola (9 år) som alle bor hjemme. Foreldrene til Karl-Arne bor i kårleiligheten i 2 etg. i våningshuset.

Foruten medansvar for driften av Brustad gård har Anne Grethe sentralt tillitsverv i Bonde- og småbrukarlaget.

Karl-Arne er svært kreativ og fingernem og setter heller i stand eller lager selv, i stedet for å kjøpe arbeid av andre.

Anne Grethe og Karl-Arne tenker og handler på et dypt økologisk plan og som permakulturdesigner var det mye å lære ved besøket på Brustad.

En brann på gården sommeren 1990 ødela stabburet, dukkestuen, jordkjelleren og flere av de store bjørkene rundt inngangspartiet til gården. Jordkjelleren og et innkjøpt stabbur er nå satt opp igjen.

Anne Grethe og Karl-Arne uttrykte ønske om en god planløsning for tunet. Her var det behov for flere trær og busker, en parkeringsplass og en uteplass for familien.

Anne Grethe ønsket en allsidig frukt- og bærhage.

Karl-Arne ønsket en vurdering av mulighetene for et rotsoneanlegg til rensing av avløpsvann.

Brustad gård er et sosialt møtested i bygda. Her er det alltid folk hjemme og det myldrer av aktiviteter og dyr.

* Gårdsdriften

Familien Brustad startet omleggingen til økologisk drift i 1981 og var ferdig omlagt i 1986. De hører med til "de gamle økologene" i Norge, med lang erfaring i omlegging til økologisk drift. Anne Grethe har førøvrig skrevet heftet "Omlegging til økologisk jordbruk - praktiske erfaringer fra et omlagt bruk".

Brustad gård er på 60 daa fulldyrket jord, 150 daa beite og 210 daa produktiv skog.

I dag er det 10 kyr i fjøset; ett Dølafe, tre NRF kyr, tre Telemarkskyr og tre av blandingsrase. De har også to dølafeokser og gjennomsnittlig seks ungdyr og kalver. Brustad er førøvrig den eneste gården i bygda som driver med melkeproduksjon.

På gården er det også en dølahest, en purke, ca 15 høner og to gjess. Om sommeren er det også ca. 10 slaktegris som brukes som jordarbeidere på et hogstfelt. Grisene bearbeider jorda bit for bit og forandrer hogstfeltet til beite for hest og storfe.

På jorda dyrkes det gras, grønnfôr og korn. Poteter og grønnsaker dyrkes til husbruk.

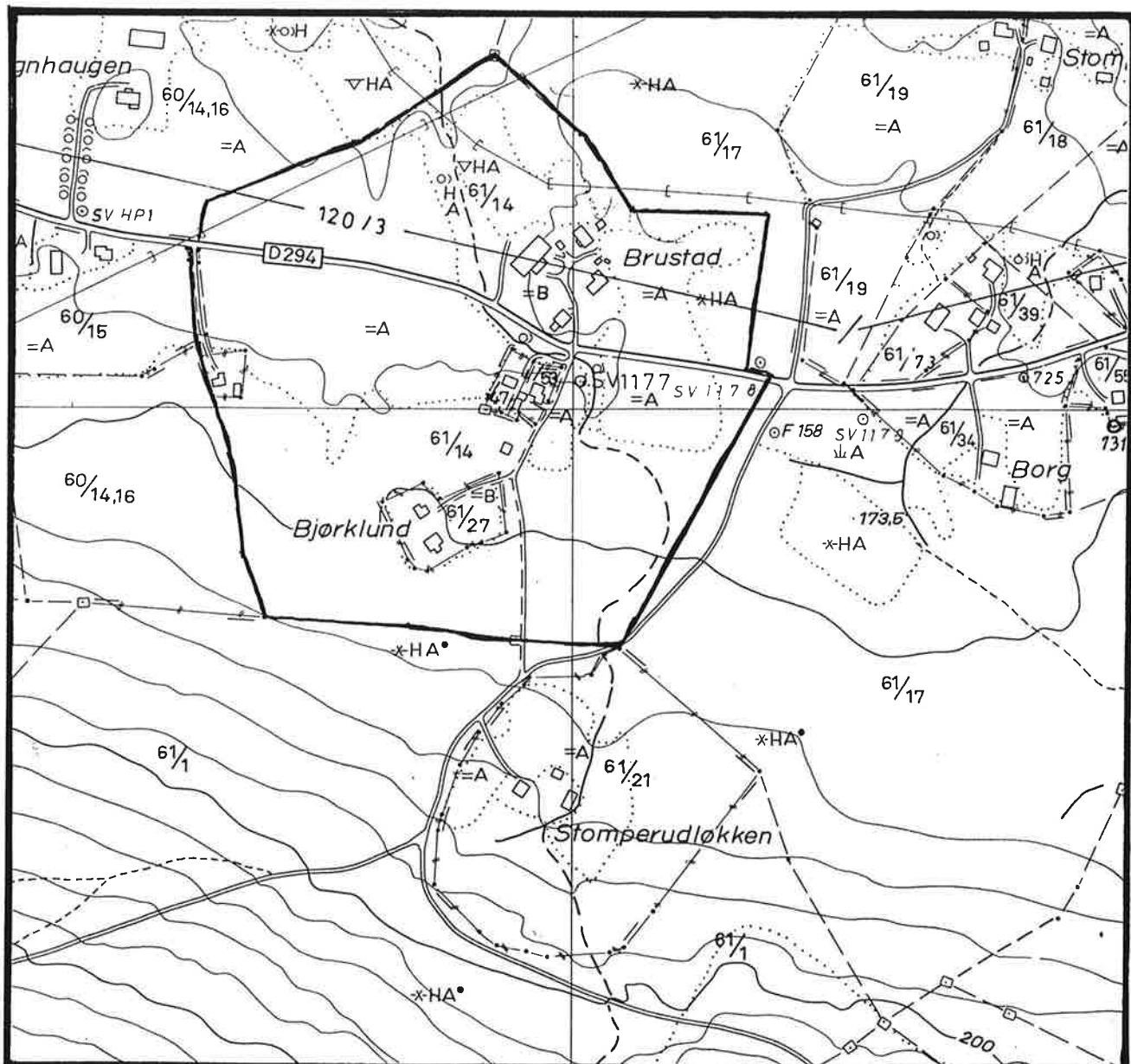
Da Anne Grethe og Karl-Arne overtok gården etter Karl-Arnes foreldre i 1979, plantet de 1000 solbærbusker av sorten Silvergieter. Av disse er det ca 500 busker igjen i dag.

I skogen er gran dominerende treslag med middels dårlig bonitet. Brukerne ser på skogen som en reservekapital. Skogen ligger 10-12 km fra gården.

* Økonomi

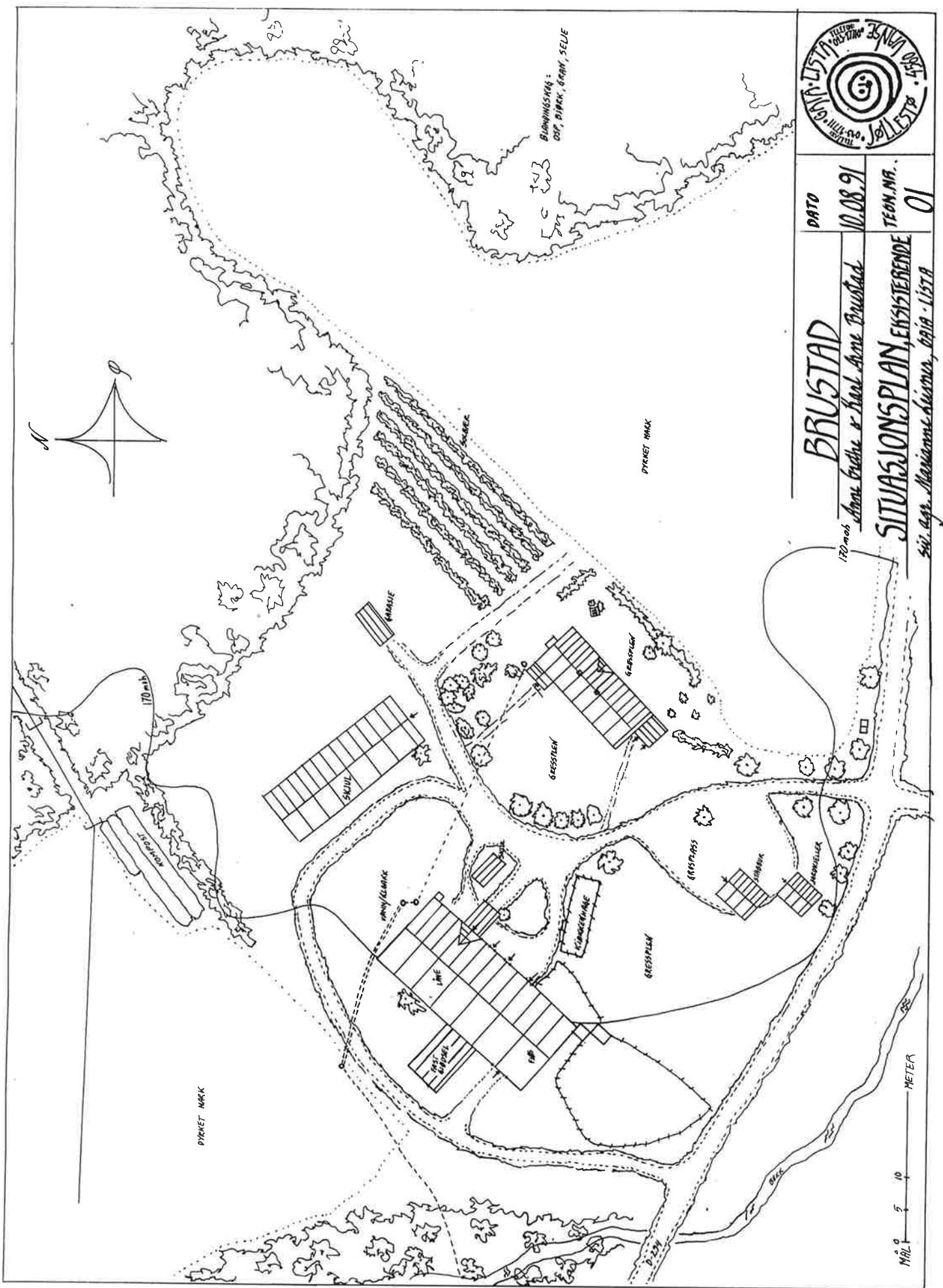
Familien Brustad har som målsetting å være gjeldfrie. Med svært stor grad av egeninnsats og et nøkternt forbruk har de i dag langt på vei greid dette. Gårdsdriften går dessuten i dag forholdsvis godt økonomisk sett.

En forutsetning for permakulturplanen var at den ikke skulle innebære store økonomiske investeringer og at den skulle foreslå løsninger de i hovedsak kunne utføre selv.



Figur 19. Brustad gård. Økonomisk kartverk, målestokk 1:5000

Figur 20. Eksisterende situasjonsplan.



ANALYSE

* Veinett og adkomst

Innkjørselen til Brustad gård er vakkert omringet av store bjørketrær. Gårdsveien går i en sløyfe fra hovedveien, gjennom hele gårdstunet, bak driftsbygningen og ut på hovedveien igjen. Mellom våningshuset og stabburet flyter veien ut i en stor gruslagt plass som i dag brukes til parkeringsplass. Tungtrafikk på hovedveien sjenerer både visuelt og støymessig.

Gårdsvien er forholdsvis rasjonell, men uteommet mellom våningshuset og stabburet kan gjøres langt mere frodig og sammenhengende ved å redusere grusplassen og parkere bilene utenom plassen.

Tilplanting mot veien vil skjerme både inn- og utsyn og dempe støy .



Figur 21. Innkjørselen til Brustad.
Foto: Bente Pünther

* Gårdstunet

Gårdstunet er delt i to slik at en del er knyttet til våningshuset og en del til driftsbygningen. Da jeg besøkte gården var tunet foran våningshuset preget av opprydningsarbeide etter brannen og det nyinnkjøpte stabburet var ikke satt opp enda. Den store bjørka midt på denne plassen var sterkt skadet av brannen og vil sannsynligvis dø ut. Store arealer var satt av til gressplener, både rundt våningshuset og på arealene ned mot hovedveien. En rad av furu, einer og en eik skaper en fin romfølelse på gressplenen nord-vest for våningshuset og gir et godt og trygt skille mellom traktorkjøringen og barns lek, året rundt.

Langs veien bort til fjøset har Anne Grethe en liten kjøkkenhage.

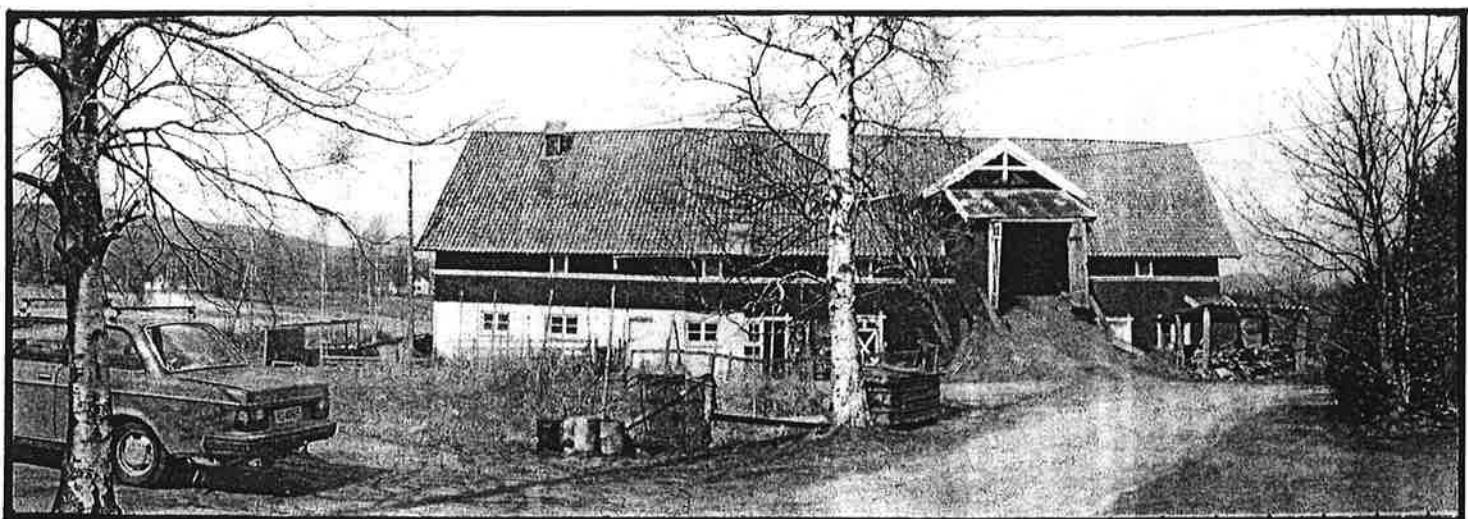
På plassen foran driftsbygningen er det en god rundkjøring til melkebilen. På oppsiden og baksiden av driftsbygningen tildels flyter det av redskaper og diverse materialer og utstyr.

Gressarealene kan utnyttes langt bedre til f.eks. intensive produksjoner.

Våningshuset vil komme landskapet bedre i møte ved å plante til og skape frødige uterom inn mot fasadene.

Skillet mellom de to delene av tunet kan forsterkes ved å få inn mørre vegetasjon. Hvis det er praktisk mulig kan veien gjøres smalere i overgangen mellom de to tunene for å markere at det skal være minimalt med gjennomkjøring. Traktor-, melkebil- og annen innkjøring forbundet med gårdsdriften kan gjøres fra veien bak driftsbygningen.

Arealer til redskaper og diverse materialer kan konsentreres og avgrenses.



Figur 22. Gårdstunet og driftsbygningen

* Gårdens beliggenhet

Brustad gård ligger godt plassert på en flat slette. Det er utsikt mot skogkledde åsrygger mot vest, og ellers danner granskogen en lun ramme rundt grenda.

* Vegetasjon

Gran dominerer, men i blandingskogen nord for gårdstunet er det også mye osp, bjørk og selje. Solbærfeltet nord-øst for våningshuset er ødelagt av mjøldoggangrep. Buskene er svake og gir nesten ikke avling. Feltet består av sorten 'Silvergieter' som er en av hovedsortene innen konvensjonell solbærdyrking. Sorten krever sprøyting og egner seg ikke til en økologisk driftsform. Frukttrær på Brustad er utsatt for jordrotteangrep.

**Gården ligger i klimasone 4-5. Plomme og pære kan prøves som espaliertrær.
Solbærfeltet må fjernes.**

Forebyggende tiltak mot jordrotter må prøves ut (katt, planter som jordrottene ikke liker lukten av eller fysiske/mekaniske tiltak).

* Jord

Jorden på Brustad gård er silt-/sandblandet humus. Jorden er forholdsvis tung, men næringsrik.

* Gjødsel

Det er skilt lagring av gjødsla på Brustad. Urinen dreneres til en landkum. Fast gjødsel trilles ut på en lagringsplass med betonggolv og -vegger, med tak over. Fast gjødsel komposteres på jordet nord for uthuset. Det går tapt endel næringsstoffer her og Karl-Arne forsøkte i år med direkte utkjøring av den faste gjødsla.

Det må vurderes om det er økonomisk forsvarlig å støpe et dekke til komposteringen av fast gjødsel.

* Klima

Den frostfrie vekstsesongen på Brustad er fra ca 10 mai til ca 15. oktober. Vinterfosten er stabil og det er 5-600 mm nedbør i året. Gården ligger 170 m.o.h.

Gården er utsatt for et vinddrag som går over sletta i vest-øst retning.

Bygningene er godt plassert i forhold til hverandre med hensyn på solforholdene.

Til tross for relativt lite vind vil klimalommer kunne gi større avlinger, lengre randsoner og lunere oppholdsplatser.

* Hydrologi

Gården har nok vann til folk og dyr fra en vannåre der vannet samles i en brønn. Vannet er kalkrikt.



Figur 23.

BRUSTAD GÅRD
Foto: Bente Pünther

* Vann og kloakk

I dag renses gråvann fra 5 personer(familien Brustad har "snurredass"), og grått og sort avløpsvann fra 2 personer (besteforeldrene Brustad) i et infiltrasjonsanlegg på gården. Anlegget består av 4 kummer. Det er brukt sagflis i infiltrasjonsgrøften og grøften er 17,5m x 2 og går mellom 3. og 4. kum på baksiden av driftsbygningen. Fra 4. kum går vannet ut i bekken i rør. Infiltrasjonsgrøften er 10 år gammel og trenger fornyelse.

Melketanken i fjøset vaskes med Sunlight såpe. Alt vann fra fjøset går ut i landkummen.

Infiltrasjonsgrøften må åpnes for istrandsetting med det første. Forholdene ligger godt til rette for et utendørs rotsonaneanlegg. Man regner med at det bare er et spørsmål om dimensjonering å tilpasse et slikt anlegg til det forholdsvis kalde innlandsklima på Brustad.

* Bygninger

Våningshuset er fra 1924, men restaurert i 1981. Senere er det også bygget på et nytt inngangsparti med egen inngang til ny grovgarderobe og vaskerom.

Det er god utsikt fra kjøkkenvinduene til utearealene på tunet. Det har vært mye arbeide for å få våningshuset i den stand det er i dag, men nå når ting begynner å falle på plass er det behov for en utendørs sitte/spiseplass nært knyttet til huset.

Driftsbygningen er godt utnyttet og i brukbar stand. Skjulet skal rives og bygges opp på nytt med en selvtegnet ekstra fløy som krysser veien, slik at trafikken går gjennom en portal. I det nye skjulet blir det også garasje til Anne Grethe og Karl-Arne sin privatbil.

Garasjen til Karl-Arne sine foreldre kunne med fordel rives, og garasjeplassen flyttes til det nye skjulet.

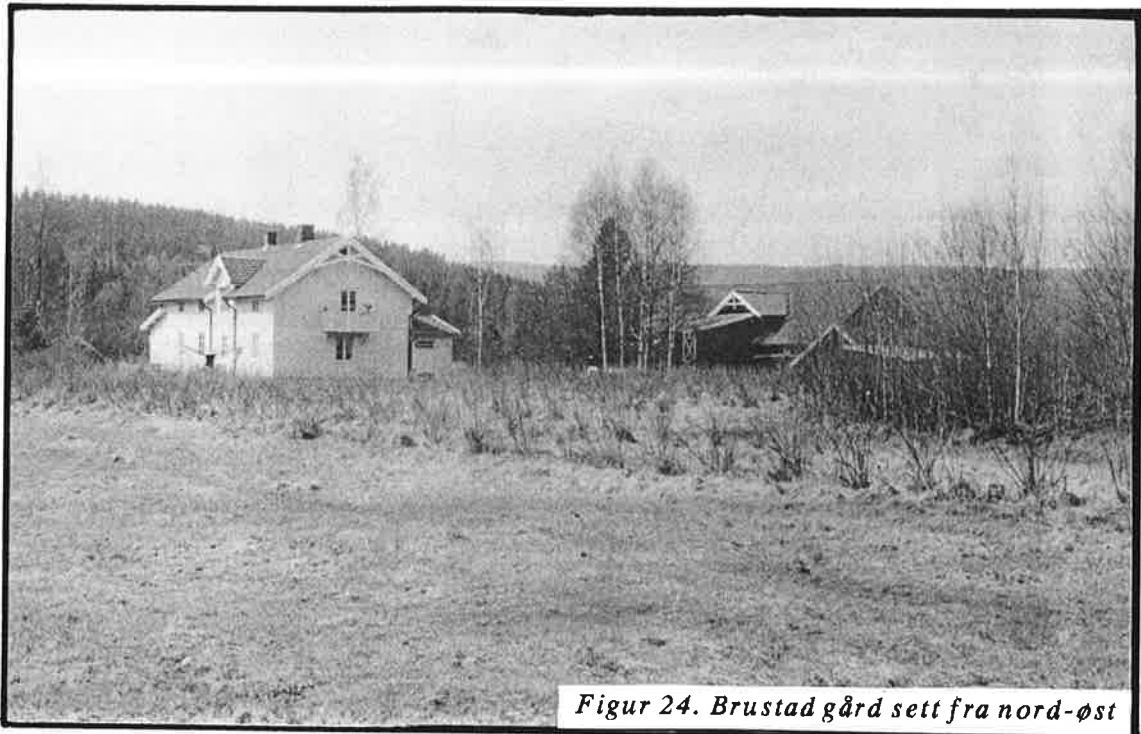
Karl-Arne hadde selv bygget en dukkestue som det var lagt mye kjærlighet og arbeide i. Denne stod innenfor de store bjørkene til venstre for innkjørselen. Dukkestuen brant ned i fjor og familien ønsker å sette opp en ny.

Inntrykket er at Brustad har utviklet seg i pact med familien Brustad sin økologiske og selvstendige holdning,- og ikke i pact med storsamfunnets styring. Bygningene sin størrelse og standard står i et harmonisk forhold til hverandre.

En uteplass prioriteres.

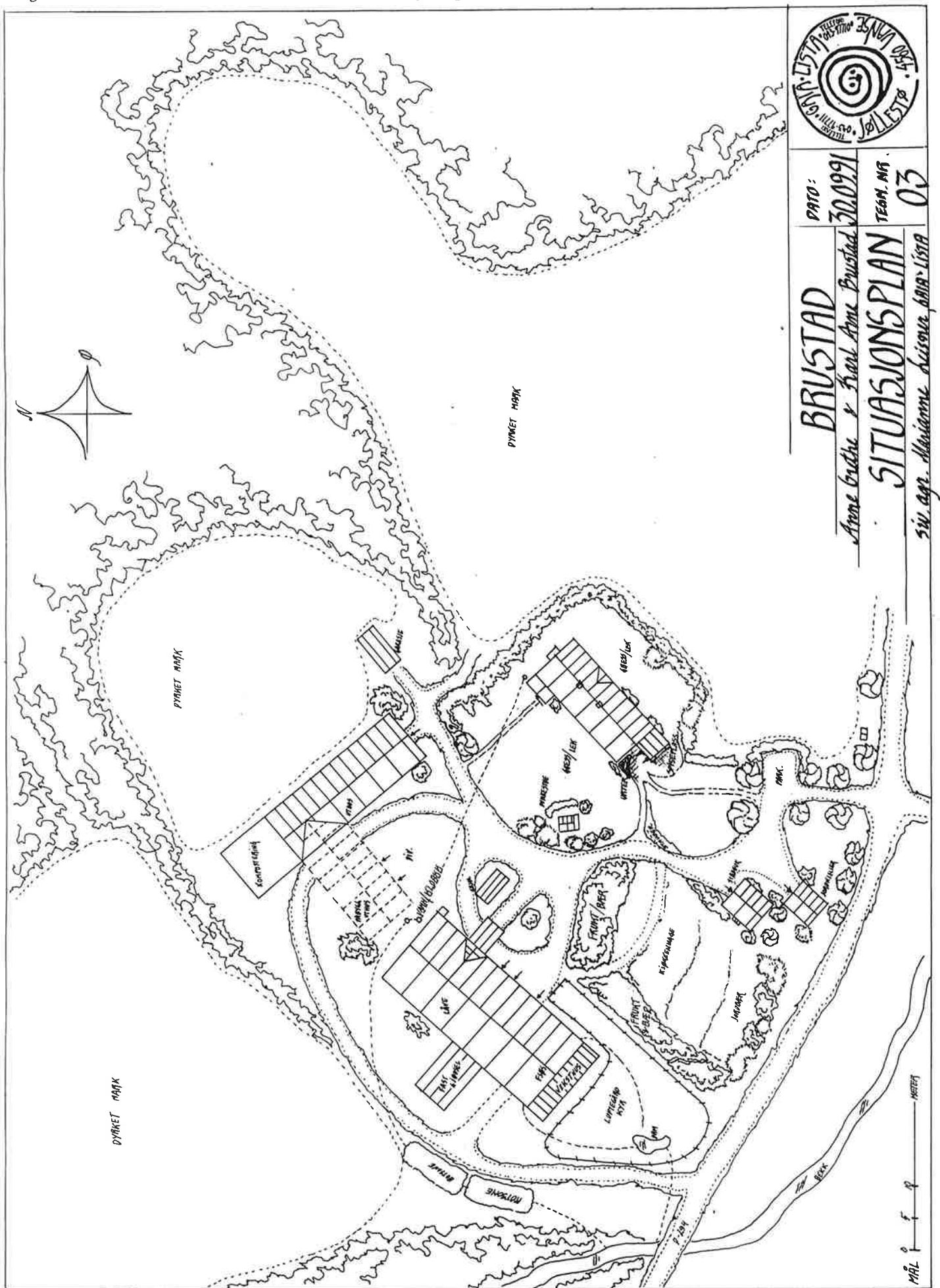
Den sydvendte endefasaden på fjøset inviterer til et veksthus som kan dra nytte av varmen og CO₂ fra dyrne i fjøset.

Det må finnes en god tomt til dukkestuen.



Figur 24. Brustad gård sett fra nord-øst

Figur 25. PERMAKULTURPLANEN - situasjonsplan etter gjennomføring av tiltak.



PERMAKULTURPLANEN

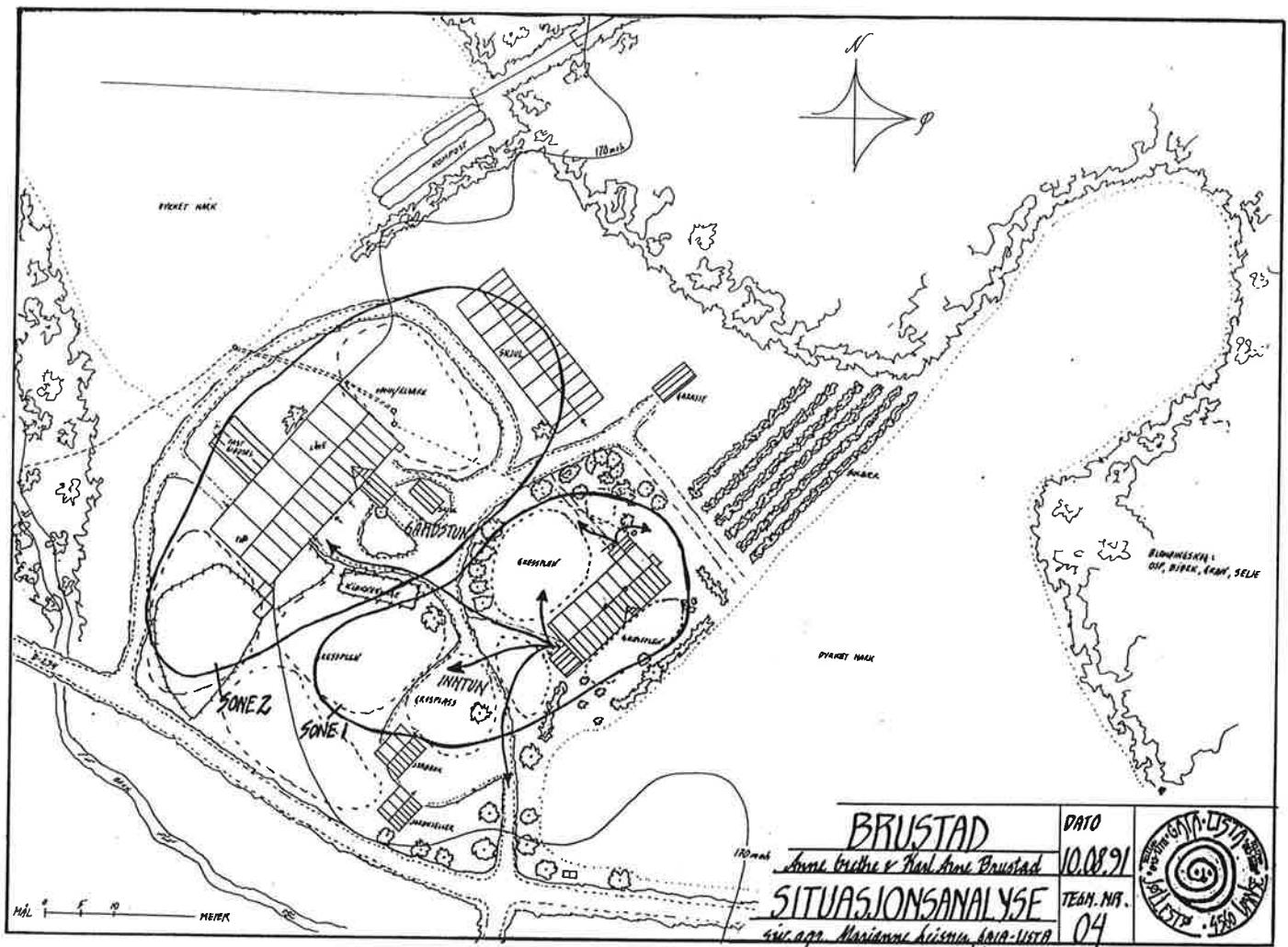
Da familien Brustad overtok gården i 1979 var driften basert på konvensjonell korndyrking og noe slaktegrisproduksjon. Få år etter overtakelsen begynte Anne Grethe og Karl-Arne et målbevisst arbeid med å endre driftsformen mot en visjon som er godt beslektet med den permakulturfilosofien står for. Både mennesker og dyr lever i dag meningsfylte liv på Brustad gård og ressursene utnyttes godt.

I permakulturplanen har jeg valgt å legge vekt på følgende:

- utendørs rotsonaneanlegg
 - intensivere utnyttelsen av arealene på- og omkring tunet
 - nyplantinger med tilhørende plantetabeller
 - større grad av selvforsyning
 - lengre randsoner

* Generelt

For å gå inn i planleggingsprosessen av Brustad gård var det nødvendig først å skaffe en oversikt over arealbruken. Figur 20 (eksisterende situasjonplan) og figur 26, viser gården slik den er i dag.



Figur 26. Situasjonsanalyse

* Områdene rundt våningshuset

Best egnet til en utendørs spiseplass er forlengelsen av det nye inngangspartiet. Her er det mye sol, god plass og fin utsikt til de vakre bygningene på tunet (jordkjelleren og etterhvert stabburet). Jeg vil foreslå å bruke teglstein til et sammenhengende, fast dekke fra spiseplassen, rundt hushjørnet og frem foran inngangsdørene. Teglsteinen kan legges i et selvkomponert mønster oppå et 5 cm tykt lag med sand. Sand brukes også i fugene.

Utenfor inngangsdørene er det et urtebed som ligger i nær tilknytning til kjøkkenet og uteplassen. Ekstra fint og praktisk blir det om bedet bygges opp med med en teglsteinskant.

På den varme sydvendte fasaden er det vel verdt å prøve pætretrær. Gressplenen på denne siden av huset kan bli værende som et lekeareale. Hekken rundt plenen forlenges og høyere busker plantes mot syd for å skjerme mot veien, gjøre plassen lunere og knytte de eksisterende hekker sammen.

For alle nyplantingene er det satt opp planteforslag i tabell 1 og 2.

* Frukt-, bær- og kjøkkenhage

På gressarealet ned mot hovedveien plantes det en frukt- og bærhage som vist på tegning nr.02. Under frukttrærne plantes keiserkrone, hvitløk og narcisser for å holde jordrottene unna. Disse vekstene, sammen med hvitkløver(N-tilskudd), er en god bunnvegetasjon i en frukthage. Enkelte hevder at solbærbusker også holder jordrottene unna.

Kjøkkenhagen blir liggende sentralt inne i klimalommen som dannes etterhvert som trærne vokser til. Stien fra våningshuset til fjøset legges gjennom kjøkkenhagen for å få en daglig kontakt med plantene.

Et jordbærfelt inngår i vekstskiftet i kjøkkenhagen.

Mot hovedveien plantes et belte av busker/lave trær. Plantingene må ikke ta sikten i den slake svingen på hovedveien. Buskfuru gir skjerming året rundt og er dessuten en god naboplante til jordbær.

* Tunet

Mellom de to øverste bjørketrærne i alleen er det plass til en parkeringslomme. Den bør skjermes av en hekk.

Grusplassen på tunet kan med hell reduseres. Jeg foreslår å prøve en platanlønn som tuntre, da dette på sikt kan bli et markant og flott tre.

Et plommetre som espalier på stabbursteggen og tilplanting med syrin og rogn rundt de fine bygningene vil gjøre denne delen av tunet frodig og fruktbar.

Et staudebed, som vist på figur 27, vil gi en klar avgrensning for bilveien og være et sentralt og fargerikt element.

Dukkestuen er plassert på gressplenen nord-vest for våningshuset,- omkranset av de eksisterende trærne og nyplantingene. På denne tomta blir dukkestuen sterkere knyttet til huset, trukket vekk fra hovedveien og her blir den en estetisk perle av et sentrum på gården.

Slik tunet er planlagt ser jeg for meg at inngangspartiet og uteplassen ved våningshuset, bygningene på tunet og frukt-,bær- og kjøkkenhagen skal oppleves som en helhet der de enkelte elementene står i god kontakt med hverandre.

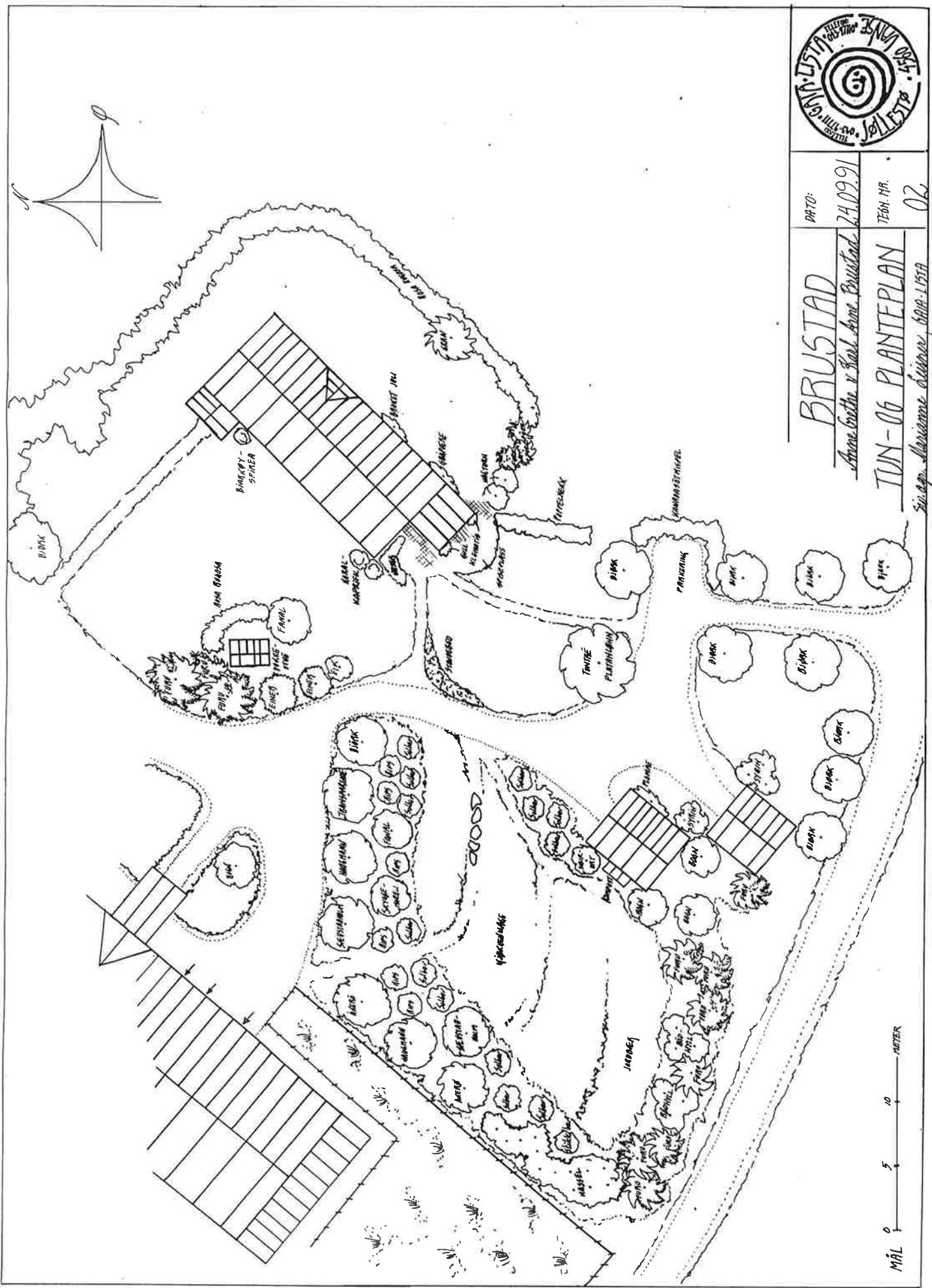
Tabell 1. Plantetabell over nyplantinger av frukt og bær på Brustad gård.

PLANTETABELL , Nyplantinger av frukt og bær på Brustad gård.						
NAVN	HØSTETID	BRUKSTID	FRUKT	ANTALL	PL.AVST	ANSKAFFELSE
EPELE: Rød Haugmann	beg. sept.	sept.	hvitgul m. røde stripet fettet v. fullmodning	2 stk.	5 m	planteskole
Rød Sævstadholm	beg. sept.	sept.	gulgrønn-grønn m. noe rødt	2 stk	5m	planteskole
Transparente Blanche	sist aug.	sist aug.	gulgrønn - gulhvít	1 stk	5m	planteskole
Akersø	midt sept.	okt.-des.	lys gul-gulgrønn m. var. mengder rød dekkfarge	2 stk.	5m	planteskole
SURKIRSEBÆR: Fanal	midt aug.	-	svært stor avling	3 stk.	-	planteskole
PLOMME: Gulkins	beg. sept.	-	gule, saftige	1stk.	-	planteskole
PÆRE: Græpære	midt sept.	sept.-okt.	svært god, grågrønn, ureg. bæring, stort tre	1 stk.	-	planteskole
Broket Juli	aug.-sept.	beg. sept.	grønngul, riktbærende middels god. Pollensort!	1 stk.	-	planteskole
SOLBÆR: Øjebyn	sist juli	-	svært sterkt mot mjøldogg! Busken må støttes opp.	13 stk.	2,5m	planteskole, evnt. egen stiklingsform.
RIPS: Rød Hollandsk	beg.aug.	-	lite utsatt for sykdommer	6 stk	3 m	planteskole, evnt. egen stiklingsform.
STIKKELSBÆR: Hinnomäki Gul	beg.aug.	-	grønn-gul, middels avling	1 stk.	-	planteskole

Tabell 2. Plantetabell over nyplantinger av busker og trær på Brustad gård.

PLANTETABELL , Nyplantinger av busker og trær på Brustad gård.							
NORSK NAVN (Botanisk navn)	ANT.	HØYDE	BLOMSTER	PLANTEAVST.	FORMERING	ANSKAFFELSE	ANNET
Hassel (Corylus avellana)	13	4 m	rakler i april	1 m	frø	pl.skole, evnt. spa opp rotstikk fra etablerte busker	
Dvergbuskfuru (Pinus mugo)	10	2-3 m		2 m	frø	pl.skole	
Rødhyll (Sambucus racemosa)	6	4 m	grønn-gule røde bær	2 m	frø/stikling	rotstikk i egen skog kviststiklinger	
Rogn (Sorbus aucuparia)	4	10-15m	hvite, duftende	-	frø	hente småtrær i omegnen	røde, spiselige bær
Syrin (Syringa vulgaris)	6	4-5 m	blålilla	1 m	frø/rotstikk	rotstikk fra egne busker	
Sibirert (Caragana arborescens)	1	5 m	gule, hengende klaser	-	frø	planteskole	N-fikserende frø til hønlefôr
Platanlønn (Acer pseudoplatanus)	1	25 m	biplante	-	frø	pl.skole/rotstikk	Tuntre
Junisøtmispel (Amelanchier spicata)	10	3-4 m	hvitrosa i mai	1 m	frø	planteskole	
Hagtorn (Crataegus intricata)	2	3-4 m	hvite i klaser	1,5 m	frø	planteskole	
Gullklematis (Clematis tangutica)	2	2-3 m	gullgule i juni/juli	-	frø skuddstikling	planteskole	klatter på espalier(snør)
Koralkaprifol (Lonicera kœrolkowii)	2	3 m	sterk, røde i juni	1,5 m	skudd/kvist-stiklinger	planteskole	
Bjarkøyspirea (Spiraea chamaedryfolia)	1	1,5-2m	hvite i juli	-	skudd/kvist-stiklinger	planteskole	
						evnt. egen formering	

Figur 27. Tun- og planteplan



* Klimalomme

På Brustad gård er det en klimalomme på jordet nord-øst for bygningene. Når solbærfeltet ryddes kan denne klimalommen forsterkes ved å la blandingsskogen fortsette inn mot tunet. Forholdene ligger også godt til rette for å skape en ny klimalomme på baksiden av uthuset og dermed få en godt skjermet åker med forbedret klima. Tomtegrensen gjør at denne nydyrkingen må begrenses som vist på figur 25.

* Rotsoneanlegg

Et rotsoneanlegg (konstruert våtmark) er et avløpssystem som bygger på naturens egne rensemетодer. Slike økologiske systemer kan karakteriseres ved:

- lokal rensing av avløpet, avløpet behandles nær kilden
- kildesortering av avløpet; fekalier, urin og gråvann separeres og behandles hver for seg
- ressursene i avløpet (næringsstoffene og vann) utnyttes lokalt til produksjon av biomasse.
(planter, biobrensel)
- liten slamproduksjon
- lavteknologisk; bruk av enkle prinsipper
- lavenergi; lite ressurs og energiforbruk - utnyttelse av fornybare energikilder
- minimale natur- og miljøskader som følge av etablering, drift og vedlikehold
- god landskapstilpasning, estetiske- og pedagogiske kvaliteter.

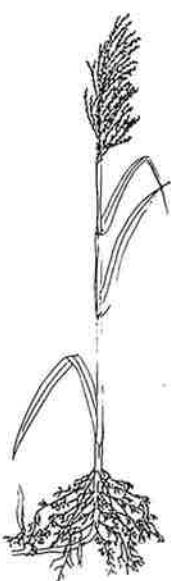
Et rotsoneanlegg på Brustad vil kunne erstatte infiltrasjonsgrøften mellom den 3. og 4. kummen. Rotsonebedene kan etableres på baksiden av driftsbygningen (se figur 25). Det regnes ca. 5-10 m² rotsoner/person for utendørs anlegg der både grått- og sort avløpsvann skal renses. Utifra dette er det behov for ca 70 m² rotsoner på Brustad (gråvann fra 5 personer + sort vann fra 2 personer). Det er da gitt god margin for det forholdsvis kalde klimaet. Det gunstigste er å lage to rotsonebed slik at det ene kan stenges av for lufting, men dette er strengt tatt ikke nødvendig.

Det må lages tette bassenger som er ca 90 cm dype. Våtmarksplantene (takrør mm), som skal bringe oksygen ned til den ellers vannmettede rotsonen, kan hentes fra lokale våtmarksområder. Det rensede vannet kan føres fra rotsonen til en dam hvis det er ønske/behov for å bruke det rene vannet til f.eks. vanning, drikkevann for dyr, ender eller fisk. Slik det er tegnet på figur 25 går vannet fra rotsonen direkte ut i bekken.

En mulighet er å føre vannet fra rotsonen til en dam i luftegården til kyrne. Denne må imidlertid kunne koples fra i vintermånedene da den vil fryse igjen. Takvannet fra driftsbygningen kan også føres til en slik dam.

Denne beskrivelsen av rotsoneanlegget er kun en prinsippskisse.

Se forøvrig vedlegget "Prinsipp og beskrivelse av jord/plantebasert rensesystem".



*Figur 28. Takrør (*Phragmites communis*) er den mest brukte planten i jord/plantebaserte rensesystemer.*

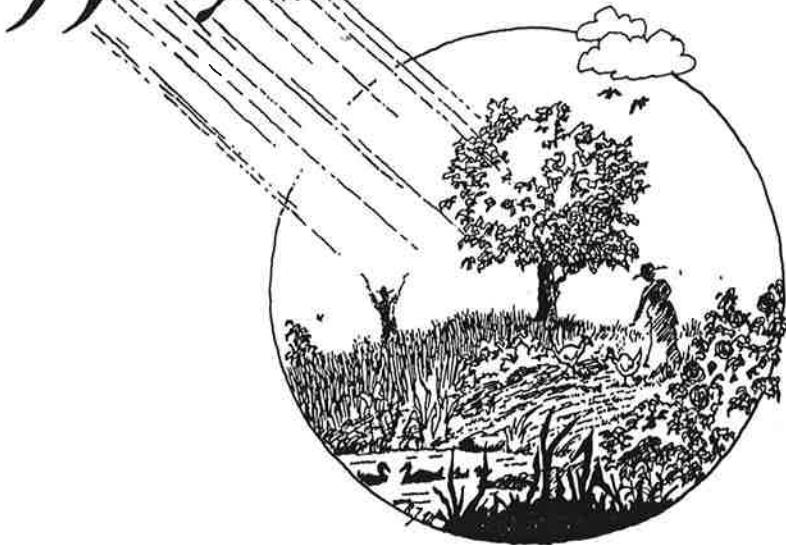
* Anne Grethe og Karl-Arne Brustad sine kommentarer til permakulturplanen, november 1992

Anne Grethe uttrykker at permakulturprosjektet har vært svært verdifullt og at de bruker planløsningen på gården.

De har begynt å realisere tunløsningene ved at de gamle bygningene er satt opp slik planen foreslår og ved at de har begynt å plante frukttrær.

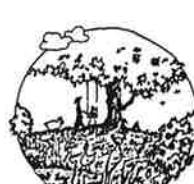
Veien bak driftsbygningen tar nå all tungtransport til gården og rotsoneanlegget ønsker de å bygge så snart det blir tid.

Oppigarden Haudal



INNHOLD

DAGENS SITUASJON	s.45
* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov	
* Gårdsdriften	
* Økonomi	
ANALYSE	s.46
* Veinett og adkomst	
* Gårdstunet	
* Gårdens beliggenhet	
* Vegetasjon	
* Jord	
* Klima	
* Hydrologi	
* Vann og kloakk	
* Bygninger	
PERMAKULTURPLANEN	s.50
* Generelt	s.50
* Adkomst	s.52
* Tun og beplanting	s.52
* Prosjekt veksthus/hønsehus/gårdsbutikk	s.54
a) Generelt	s.54
b) Grønnsakdyrkning	s.54
c) Leplanting	s.55
d) Veksthus/hønsehus/gårdsbutikk	s.55
VIDERE UTVIKLING AV VEKSTHUSPROSJEKTET	s.61
* Generelt om prosjektet	s.61
* Oppigarden rensepark	s.65



DAGENS SITUASJON

* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov

Mari Jordet Havdal og Per Havdal har drevet gården sammen inntil Mari startet på en naturmedisinutdannelse. Hun avsluttet utdannelsen for ca. 1 år siden og har nå startet egen praksis. Mari og Per har to døtre, Gro 15 år og Tiril 17 år, som begge fremdeles bor hjemme.

Et uttalt ønske fra Mari og Per var å få et klarere skille mellom private utearealer og selve gårdsdriften.

Det var også et sterkt ønske om en frødigere gård med større mangfold og mere liv.

Per uttrykte et klart behov for flere mennesker knyttet til gårdsarbeidet. Han har i en tid knyttet lettere psykisk utviklingshemmede til arbeidet på gården og er nå midt inne i prosessen med å etablere et mere omfattende samarbeid med kommunen. Han planlegger en gradvis oppbygging av gode og meningsfylte arbeidsplasser for psykisk- og fysisk utviklingshemmede og det nødvendige antall klienter.

* Gårdsdriften

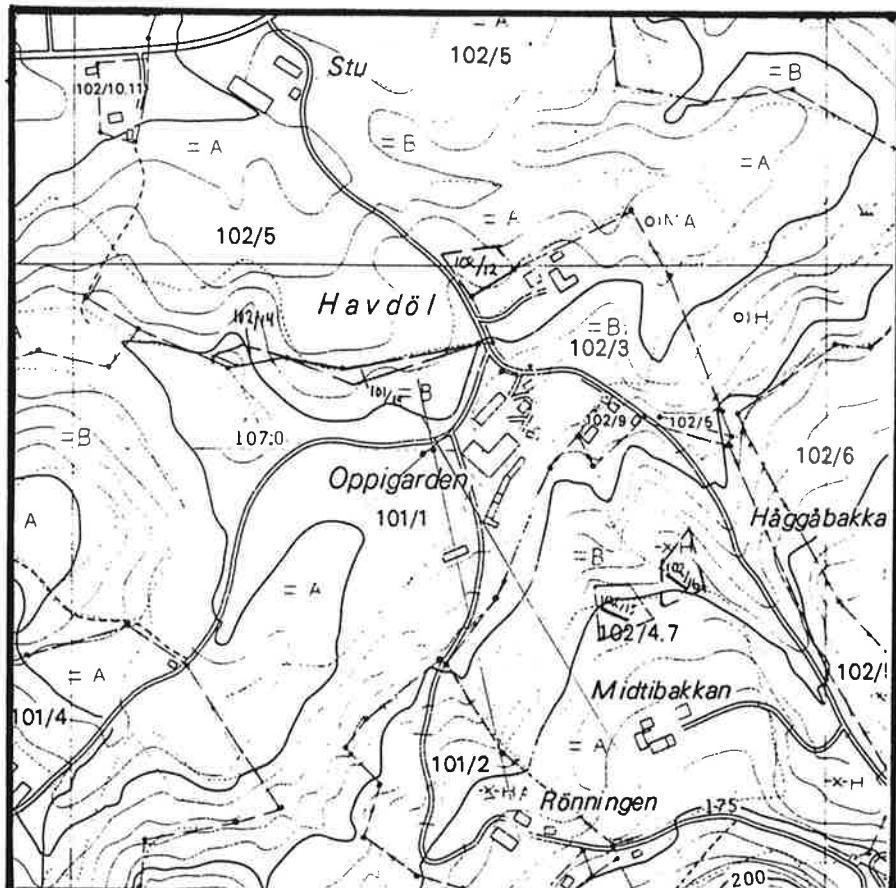
Omleggingen til økologisk drift startet opp i 1985 på Havdal.

Gården er på totalt 1370 daa og av dette er 148 daa fuldyrket med grønne örvekster og gras. Da jeg besøkte gården var det 15 årskyr, 15 kalver, 6 kviger og 12 okser av rasen NRF i fjøset. I tillegg til melkeproduksjonen føres oksekalvene opp til slakt. I fjøset er det også noen få høner. I stallen er det 2 hester som for det meste brukes til ridning.

Skogen er på totalt 274 daa med gran som dominerende treslag. Bonitet 4 og 5.

* Økonomi

Det er en stram økonomi på gården, og dette er noe av motivasjonen for å endre driftsformen mot større mangfold og langt større vektlegging på sosialt arbeide med psykisk utviklingshemmede.



Figur 29. Kart over Oppigarden Havdal
Økonomisk kartverk. Målestokk 1:5000

ANALYSE

* Veinett og adkomst

Gårdstunet og bygningene er omringet av gjennomfartsveier på alle sider utenom i syd-øst. Veiene er lite trafikkerte, men skiller bygningene og tunet fra jordene. Adkomstveien inn til tunet er unødvendig bred og dominerende slik at arealene inn mot gårdstunet flyter ut i gruslagt vei.

Rasjonalisering av veinettet er vanskelig på grunn av gjennomkjøringen til andre eiendommer. Beplanting og klarere definering av veienes bredde vil kunne samle, begrense og skape bedre romfølelse.

* Gårdstunet

Det er bygget opp en opphøyet gressvoll på den innerste, solfylte delen av tunet. Her ligger stabburet flott plassert, med stabburstrappa som utsørs samlingsplass. Her er også en spiseplass og et grillsted. I bakgrunnen ligger masstuen, - som er under rehabilitering for å kunne fungere som en liten boenhet.

Resten av tunet er gruslagt, skyggefylt og tomt.

Det er ønske og behov for nyttevekster innenfor tunområdet, noe som i dag mangler helt. Grusplassen må reduseres.

* Gårdens beliggenhet

Oppigarden Havidal ligger vakkert plassert i landskapet med alle de røde bygningene harmonisk plassert opp i dalsiden. Det er vidt utsyn mot flate jordbruksbygder mot vest og nord. I syd-øst ruver det en forholdsvis høy og bratt fjellsiden som skjermer for mye verdifult lys.

Det er aktuelt med solanalyser på grunn av fjellsiden mot syd-øst og bygningene sin orientering.

* Vegetasjon

Dominerende treslag er gran. Forøvrig finnes furu, bjørk, rogn, gråor, selje, hegg mm. Gården ligger i klimasone 5 og de mer varmekjære trær og busker vokser ikke her.

**På lune plasser, i husvegger o.l. kan man prøve å dyrke plomme, pære o.l.
I nyplantinger(lebelter o.l) vil skogen som hører til gården langt på vei kunne forsyne med småplanter.**

Figur 30. Stabburet og masstuen på gressvollen innerst på tunet



* Jord

Jorden på Hvdal er moldholdig, stiv leirjord.

I tillegg til de jordbruksmessige kvalitetene egner denne jorden seg sannsynligvis godt til veggverk av stampet jord. Den vil også sannsynligvis kunne holde på vann i en dam,- eventuelt med en tiltråkking av f.eks. griser. Jordprøver må vurderes med hensyn på slik bruk.



*Figur 31. OPPIGARDEN HAVDAL
Foto: Bente Pünther*

* Klima

Det er en lang, frostfri vekstsesong i Melhus(5.mai -5.oktober).

Vinterfosten er stabil og det er 500 - 1000 mm nedbør i året.

Havdal ligger 160 m.o.h. De plages lite av vind, men høyst sannsynlig er det kalde luftstrømmer som renner ned fjellsiden mot syd-øst.

I vekstsesongen kommer eventuelle plagsomme vinder fra syd-vest.

Driftsbygningen dominerer sterkt den sydvendte delen av bygningsmassen. Den høye bygningen kaster lange skygger innover tunet. De varme, sydvendte sidene benyttes i dag til parkeringsplass for traktor og innkjøring i låven. De domineres ellers av to store, nakne betongsiloer.

Kalduftstrømmer fra fjellsiden kan dreneres bort ved hjelp av vegetasjonsbelter. Vinder fra syd-vest kan ledes bort ved hjelp av vegetasjonsbelter for å gi et bedre lokalklima.

Den sydvendte siden av driftsbygningen har store tak- og veggfasader som egner seg godt til utnytting av solenergi.

* Hydrologi

Gården har nok og godt vann til folk, dyr og vanning fra egen kilde.
Det er en vannhydrant på skifte nr 3 i nord-vestre hjørne.

Det er ikke behov for spesielle vannsparende tiltak som resirkulering mm.

* Vann og kloakk

Vann og kloakk fra 2 husholdninger (fam. Havidal og leieboerne), vann fra melkerommet og sanitær i driftsbygningen, går i dag til 2 sammenkoblede septiktanker. Herifra slippes det i dag ut i bekken. Innen nær fremtid blir det pålegg om å koble seg på det offentlige kloakknettet.

Det er gode muligheter og god plass til et utendørs rotsoncanlegg til rensing av grått- og sort avløpsvann på gården. Et slikt anlegg har mange økologiske fortrinn fremfor det offentlige kloakknettet da det bl.a. renser vannet på stedet og næringssstoffene blir tatt opp og utnyttet av plantene. Sannsynligvis blir et slikt anlegg også rimeligere da tendensen er at tilkoblingsutgifter og avgifter til offentlig vann- og kloakknett stadig øker. Problemene med slike anlegg er at de foreløpig kan være tidkrevende å få godkjendt.

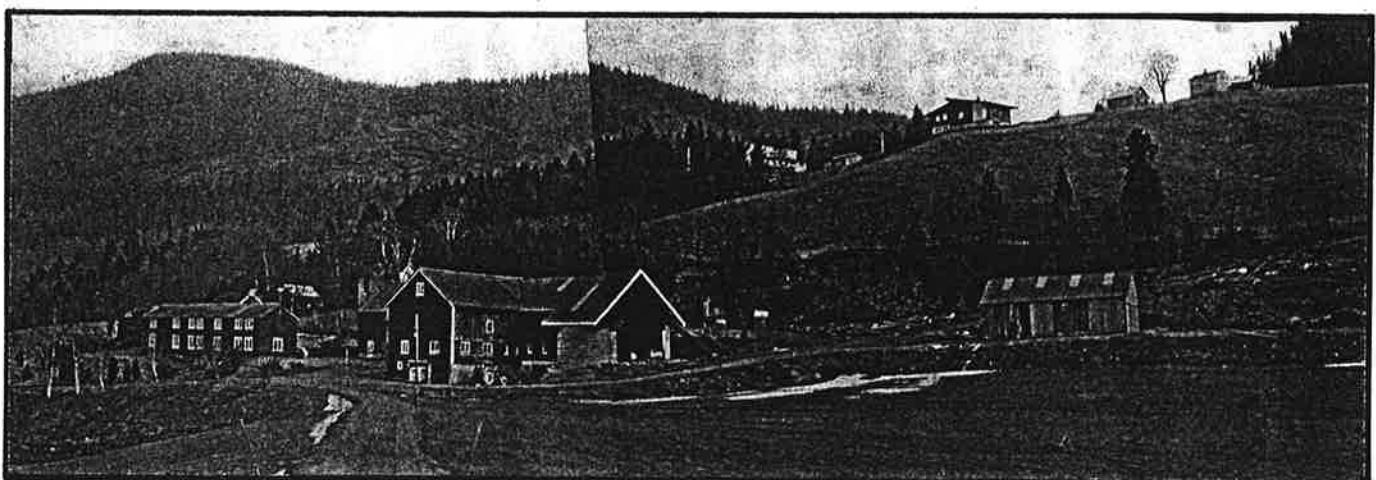
* Bygninger

Store deler av bygningsmassen står i dag tom og ubenyttet. Masstuen er under rehabilitering og ombygging for å kunne nytes som en liten bolig. Stabburet er i dag lager for gamle ting, men kan godt frigjøres til vevstue, arbeidsrom e.l. I våningshuset er det to boenheter der familien Havidal bor i søndre del og nordre del leies ut til studenter o.a.

I driftsbygningen står fløyen utifra fjøset tom. Planen er her å pusse opp og innrede 1 etg. med kjøkkenkrok, sanitærinstallasjon og garderobe slik at det kan benyttes av mennesker som skal ha sin arbeidsplass på gården. Inngangen til disse rommene er i dag fra den skyggefulle nordsiden. Nylig er det bygget et nytt skur syd for selve gårdstunet på 160 m^2 . I dag brukes dette til bygging av en Colin Archer-skøyte, men bygningen frigjøres fra våren av da skøyta er ferdig.

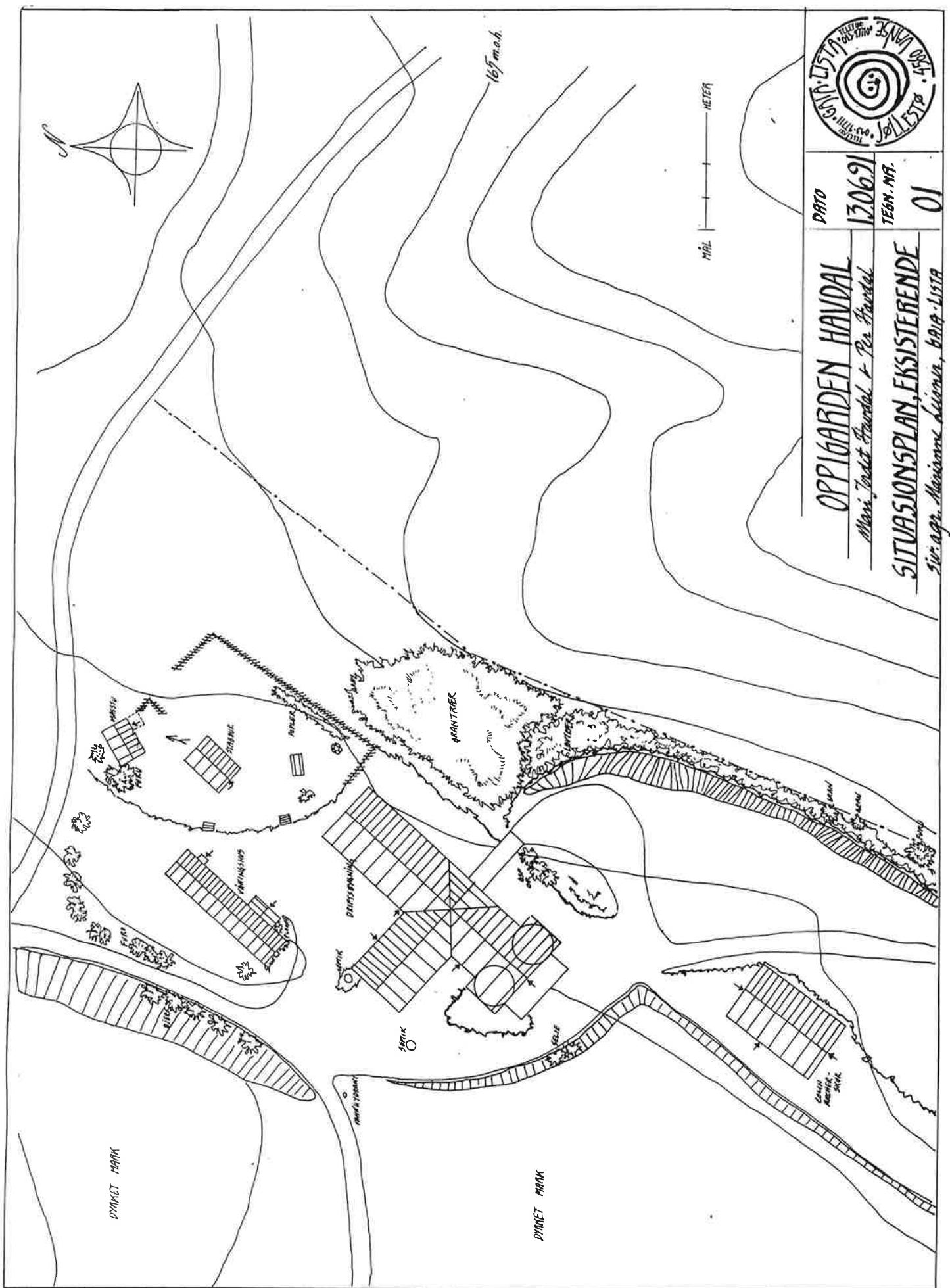
Det er stor bygningsmasse som i dag står ubenyttet.

Inngangspartiet til oppholdsrommene i driftsbygningen må bli triveligere.



Figur 32. Oppigarden Havidal sett fra vest

Figur 33. Eksisterende situasjonsplan



PERMAKULTURPLANEN

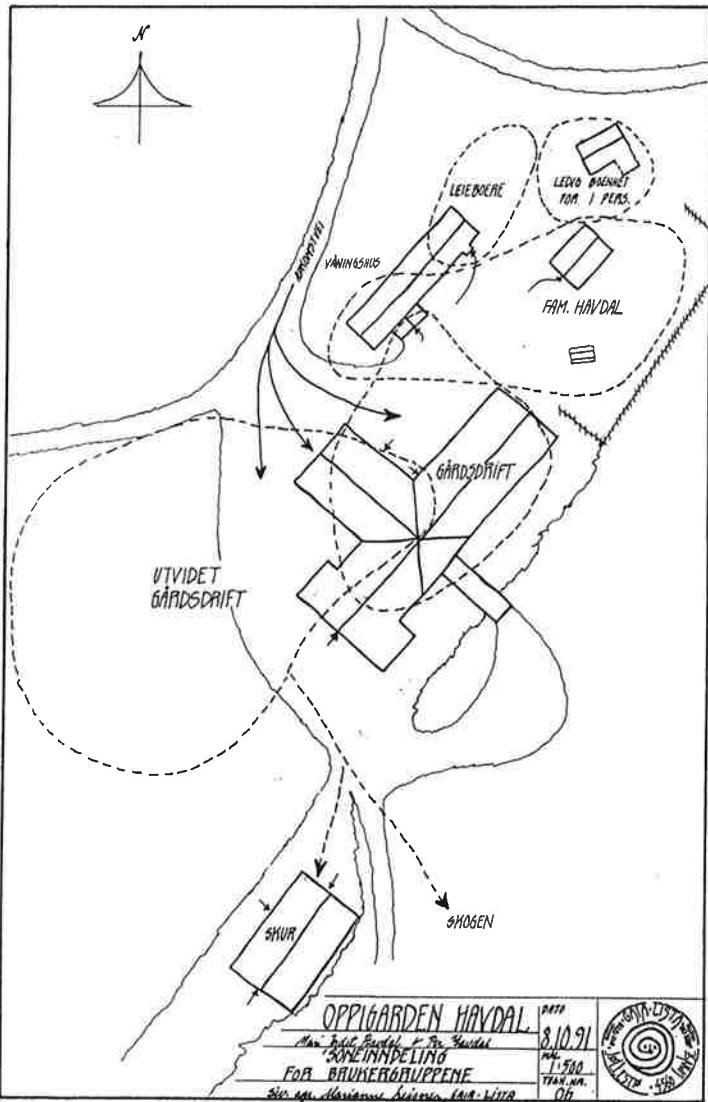
På Oppigarden Hvdal ønsker de å ta konsekvensene av at landbruksnæringen på mange måter er blitt så fattig ved å dreie driften mot en mer økologisk og frødig driftsform, der flere mennesker sees på som et viktig element for også å oppnå et sosialt mangfold på gården.

I permakulturplanen har jeg valgt å legge vekt på følgende:

- veksthus/hønsehus/gårdsbutikk (detaljprosjekt)
- skape et frødigere og mere tilplantet miljø på gården
- større grad av selvforsyning
- skape mer varierte arbeidsforhold

* Generelt

For å gå inn i planleggingsprosessen av Hvdal var det nødvendig først å skaffe en oversikt over arealbruken. Figur 34 viser en soneinndeling for de forskjellige brukergruppene på gården. Ved å ta i bruk deler av jordet sydvest for driftsbygningen til intensiv drift blir det en solfylt samlingsplass og arbeidsplass for de mennesker som skal ha sitt arbeide på Hvdal. Veien som må krysses for å komme til jordet fører foruten til skogen, kun til en bolig høyere oppe i lia, og er derfor lite trafikert. Med denne soneinndelingen vil familien Hvdal få en privat sone som i svært liten grad blir forstyrret av alle aktivitetene på gården.



Figur 34. Soneinndeling for brukergruppene på Oppigarden Hvdal

Figur 35. PERMAKULTURPLANEN - situasjonsplan etter gjennomføring av tiltak.



* Adkomst

For å understreke adkomsten til gårdstunet foreslår jeg å plante en hekk på hver side av innkjørselen. Det er foreslått en relativt lav hekk (ca 2m høy), da det er liten plass og stort behov for lys. Bredden av veien kan reduseres til 3,0 m og hekken vil da definere innkjørselen til tunet på en klar måte.

Menneskene som kommer for å arbeide på Oppigarden Havidal skal ha fast arbeidstid, dvs. at de kommer om morgen og reiser hjem om ettermiddagen. Denne brukergruppen skal få sitt inngangsparti fra den sydvest vendte siden av driftsbygningen og parkeringsplass som vist på figur 35, permakulturplanen. Jordmassene som i dag ligger rundt den vestre siloen flyttes inn mot grunnmuren på fløyen og denne må tilplantes og møbleres slik at det også blir en trivelig uteplass. På denne måten blir dette en ny, lys forside,- og ikke som nå en nedprioritert bakside når det gjelder å ta imot mennesker.

* Tun og beplanting

Trafikken inn på tunet vil i hovedsak bestå av familien Havidal og leieboerne sine privatbiler samt melkebilen. I det skyggefulle hjørnet av driftsbygningen som vender inn mot tunet, er det foreslått å bygge ut et tak. Dette vil visuelt sett trekke den høye bygningen ned mot bakken, gi et skjermet inngangsparti til fjøset samt gi en beskyttet parkeringsplass.

Den opphøyde gressvollen er trukket lenger inn på tunet for å komme våningshuset bedre imøte, skape større grøntområder og redusere den unødvendig store grusplassen.

Utenfor den solfylte endefasaden på våningshuset blir det plass til en jordbæråker til husbruk når adkomsten gjøres smalere.

Et tuntre er foreslått plassert godt synlig oppå vollen. Jeg foreslår en rogn som samler de røde og grønne fargene i seg, - disse fargene som dominerer stedet med de røde bygningene og mye furu og gran. Plasseringen, og rognens størrelse, vil dessuten ikke gi sjenerende skygge.

Foran uteplassen på stabburstrappa vil et urtebed ligge sentralt slik at det blir lett å stelle og bruke, - både fra våningshuset og den utendørs spiseplassen.

På den bakre del av gressvollen er det foreslått en samplanting av frukttrær og bærbusker. I tillegg til fruktene vil denne beplantingen skjerme mot nord og gi bedre romfølelse på tunet. I en slik frittstående planting er det klimamessig tryggst å satse på epletrær og rips-, solbær- og stikkelsbærbusker. Plommetre kan plantes som espalier på stabbursveggen.

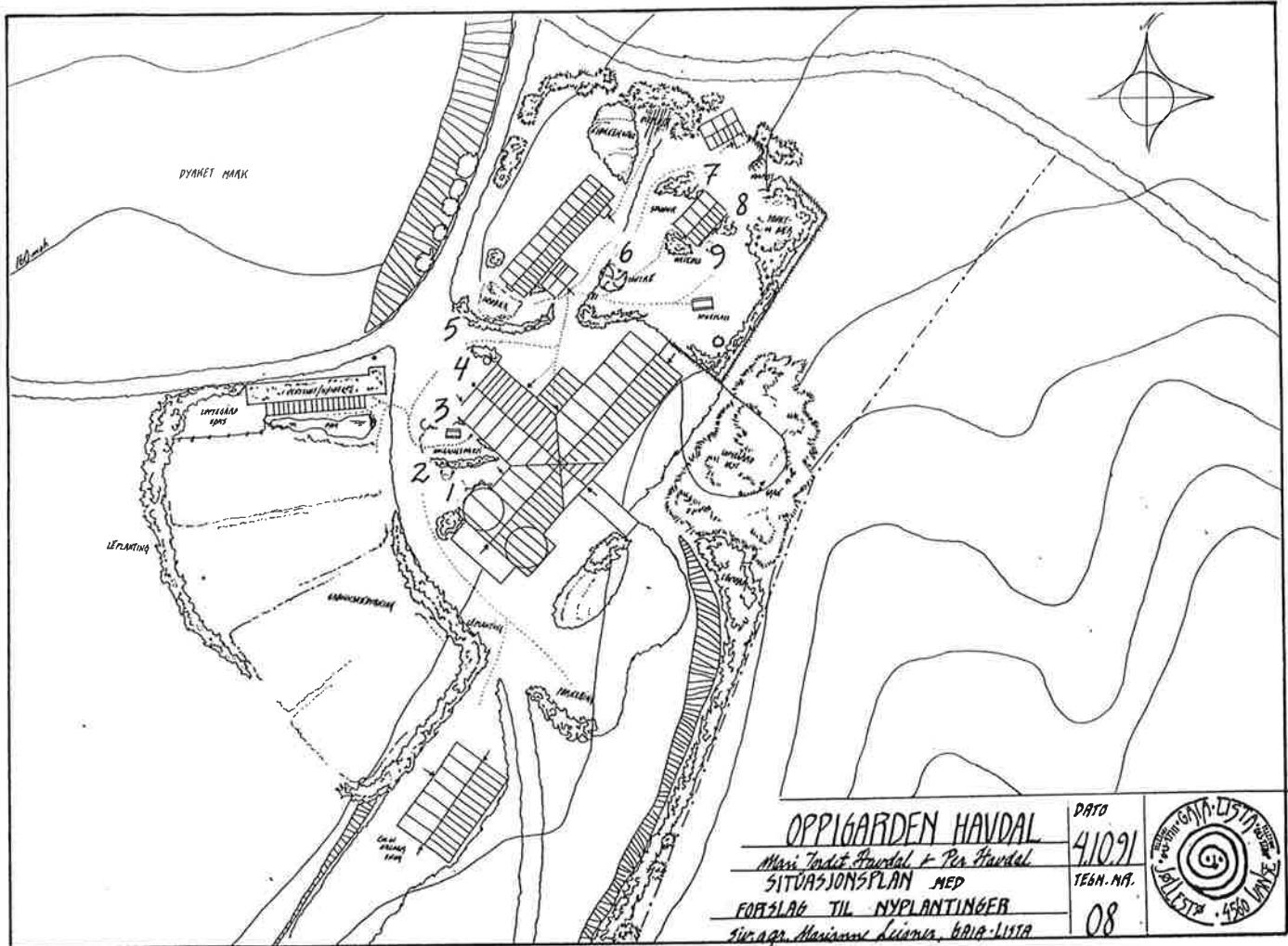
En beplanting på vestsiden av stabburet gjør masstuen mere avskjermet og bedre egnet som en selvstendig enhet.

Leieboerne kan få sin egen uteplass og eventuelt kjøkkenhage på de nå ubenyttede arealene nord for våningshuset.

Det nye inngangspartiet til driftsbygningen skal plantes til og den vestre siloen blir med tiden gjengrodd av klatreplanter.

Se forøvrig figur 36, permakulturplan med forslag til nyplantinger, og tabell 3.

Figur 36. Permakulturplanen med forslag til nyplantinger



Tabell 3. Plantetabell - forslag til nyplantinger på Oppigarden Havidal

PLANETABELL - forslag til nyplantinger på OPPIGARDEN HAVIDAL								
Nr.	NAVN	ANT.	HØYDE	BLOMSTER/FRUKTER/BLADER	PLANTEAVST	FORMERING	ANSKAFFELSE	ANNET
1	Klatrevillvin (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>)	3	20 m	Strålende gule/røde høstfarger	ca.3 m	skudd/kvist stiklinger	pl. skole (egenform.)	klatrer selv m. sugeskåler
2	Solbær ('Øjebryn') Rips ('Rød Hollandsk')	3 3	ca.1m ca.1,5	Bær modne i juli/aug.	2 m	skudd-stiklinger	Egenform. (plantesk.)	
3 8	Vanlig Syrin (<i>Syringa vulgaris</i>)	5 3	4-5 m	blålilla blomster	1 m	frø/rotkudd	spa opp rotkudd	
5 4	Stautkaprifol (<i>Lonicera morrowii</i>)	30 10	2 m	Gulhvite blom. i mai/juni. Stérkt røde frukter	0,5 m	skudd/kvist stiklinger	Egenform. plantesk.	tåler godt forurensinger fra vei
6	Vanlig Rogn (<i>Sorbus aucuparia</i>)	1	ca.10m	hvite blomster røde frukter	-	frø	egen skog	
7	Buskfuru	3	3-8 m		1 m	frø	plantesk.	
9	Plomme 'Oullins'	1	-	gule plommer i sept.	-	-	plantesk.	Espalier på stabbursvegg

Egenform. står for egen formering. Her menes at det forholdsvis enkelt kan formeres opp planter ved å ta stiklinger fra kjendte og friske busker/trær.

Nummerene viser til tegning nr.8 - situasjonsplan m. forslag til nyplantinger.

* Prosjekt veksthus / hønsehus/gårdsbutikk

a) Generelt

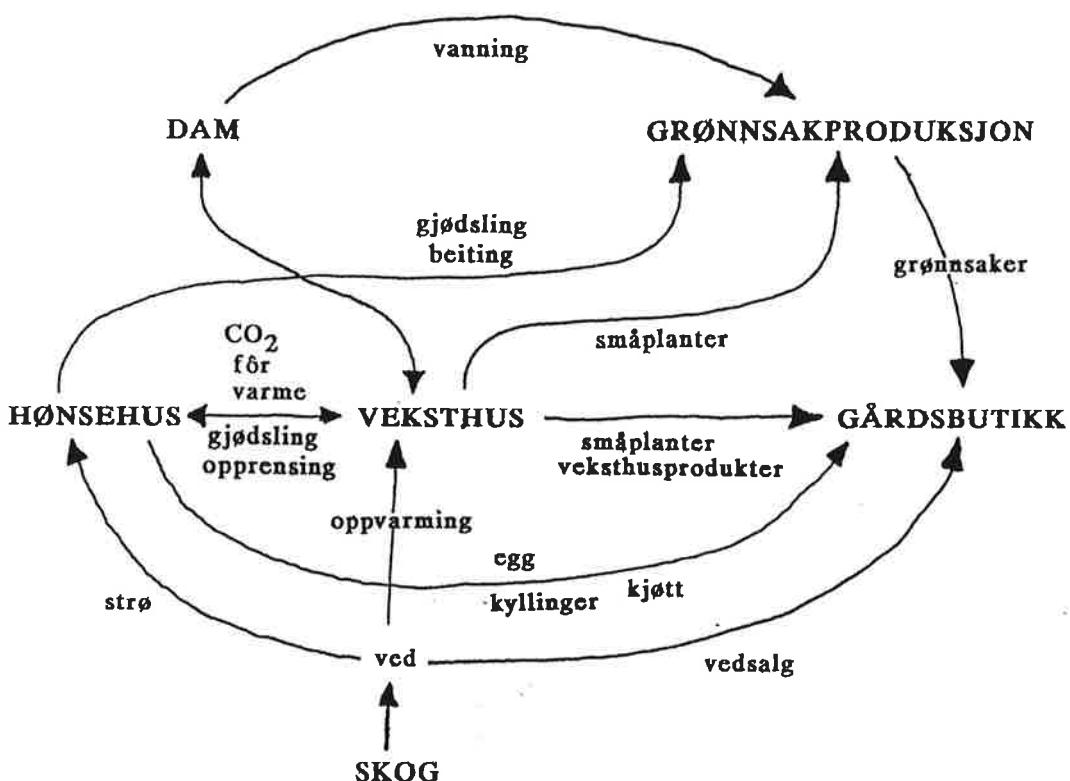
Arbeidet med permakulturplanen for Oppigarden Hovdal er blitt dominert av veksthus/hønsehus/gårdsbutikk prosjektet. Dette er fremkommet som et resultat av behovet for større mangfold av arbeidsoppgaver på gården, en mere allsidig drift og meningsfulle og overkommelige arbeidsoppgaver for psykisk- og fysisk handikappede.

De produksjonene som er lagt inn i prosjektet vil også kunne gi et grunnlag for en liten gårdsbutikk på Oppigarden Hovdal.

Veksthuset er tenkt som et knutepunkt for mange aktiviteter og funksjoner, se figur 37. Arbeidsprosessene knyttet til vedhogst og dyrking/husdyrholt er virksomheter som man vet fungerer godt for psykisk- og fysisk handikappede, og som gir meningsfulle og oversiktlige oppgaver. Veksthuset knytter dette sammen.

Syd for veksthuset er det en dam og et areal på ca 1,5 daa til grønnsakdyrking. Området er tilplantet med lebelter mot sydvest og sydøst.

Figur 37. Funksjonsanalyse av veksthuset



b) Grønnsakdyrking

Grønnsakdyrking på Hovdal vil gi større grad av selvforsyning på gården, større allsidighet og flere produkter for salg. Det er tenkt som et 4 - årig vekstskifte, og med oppsal av småplanter i veksthuset. Hønsene kan slippes inn på de enkelte skiftene for beiting/gjødsling i perioder dyrkingen tillater dette.

c) Leplanting

I leplantingene rundt grønnsakåkeren foreslår jeg at det plantes en samplanting av stedegne arter. Småplanter av middels- og små treslag som rogn, gråor, selje og hegg kan hentes i Havdals egen skog. Plantingene starter som enkel lerekke og utvides til 2 raders lebelte. Planteavstand er ca 1,5 m i rekken og tilsvarende mellom rekken.

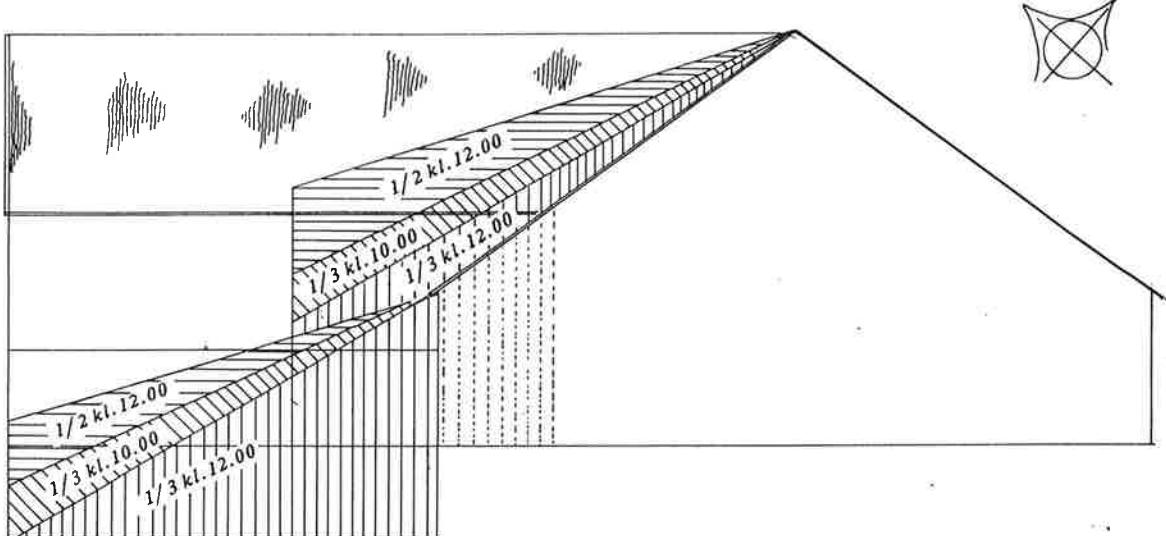
Mot nord, bak luftegården til hønsene, vil en planting av rogn og furu være godt egnet da det gir skjerming hele året mot veien og vintervinder fra nord, samt rognebær til hønsene.

d) Veksthus/hønsehus/gårdsbutikk

I utgangspunktet vurderte jeg mulighetene for et veksthus på den syd-vestvendte fasaden av driftsbygningen. Fasaden er svært høy og lysforholdene usikre. Skyggediagrammet på figur 38 viser at lysforholdene er for dårlige med hensyn på plantedyrkning.

Den endelige plasseringen av veksthuset bryter med de tidligere avgrensingene av tunet og utvider gårdens intensive soner. Det blir stående i nær kontakt med det nye inngangspartiet på driftsbygningen og blir naturlig integrert med grønnsakdyrkingen, hønsegården og leplantingene.

Figur 38. Sol/skyggediagram av sydvestre fasade på driftsbygningen



Skyggediagrammet gjelder for:

1. februar og 1. desember kl. 12.00
1. mars og 1. november kl. 12.00 og kl. 10.00

OPPI GARDEN HAVDAL	DATA
Mari Ingrid Haardal & Per Haardal	910.91
SOL/SKYGGE-DIAGRAM	HAL
SV DEL AV DRIFTSBYGNING	1:100
sign. Marianne Sætre, tekn. lista	TEKN. NR. 07

Byggets funksjoner og konstruksjoner

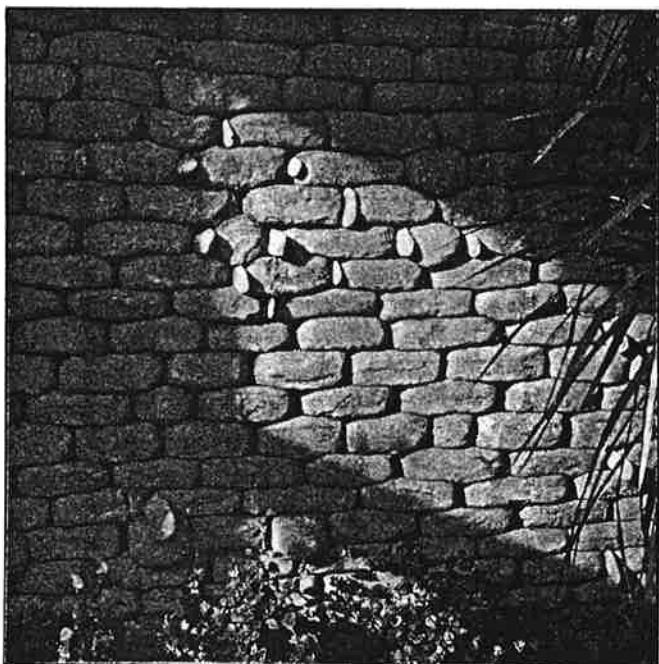
Hovedfunksjonene i bygget er kombinasjonene veksthus/hønsehus/gårdsbutikk.

Veksthuset er delt inn i to soner; en helårssone, oppvarmet med vedfyr/varmelager og varmerør i jord, og en større sesongbasert sone i tilknytning til hønsehuset. Felles for begge er at det planlegges som lavenergiveksthus, med utnyttelse av passive solenergisystemer, mobil isolasjon, isolering mot nord mm. Kombinasjonene med hønsehold vil gi flere positive effekter; varme og lys til hønsene, periodevis beiting og gjødsling i veksthuset, CO₂-effekt, og noe varme fra hønsene til veksthuset. Spesielt i helårssonen vil en forsøke å skape et frodig mangfold av arter, også med innslag av mer eksotiske planter som kan bli en attraksjon i seg selv. I den sesongbaserte sonen blir det hovedsaklig oppal av småplanter og dyrking av mer tradisjonelle veksthusplanter.

Hønsehuset kan romme en hønseflokk på 25 individer; 4 haner og 21 høner. Verpekassene er i

nisjer inne i jordsteinveggen og blir et mørkt og lunt sted. Egg sankes fra luker i veksthuset.

De innvendige veggene i bygget er bygget opp av en jordsteinvegg (evnt. teglstein)- skallmur, med en luftekanal imellom. En vifte trekker den varme luften i de øvre sjikt i veksthuset inn og ned gjennom kanalen. Jordsteinveggen tar opp varme, og luften kommer avkjølet ut ved gulvnivå. Slik blir varmen lagret i jordsteinen om dagen og frigitt til veksthuset og hønsehuset om natten, samtidig som en får en buffer for overoppheving av veksthuset. På veksthussiden er det i tillegg en jordbrødvegg (se figur 42) som fungerer som en solfanger for den direkte innstrålingen. En slik vegg har ca dobbelt så stor overflate som en flat vegg og har dermed større potensiale for absorpsjon av varme. Jordstein og jordbrød er forøvrig foreslått pga. den leirholdige jorden på byggetomten. Byggematerialet vil dermed bli gratis og veggene består av massen som graves ut for å bygge grunnmuren. De nederste steinene i veggen inn mot hønsehuset må være av tegl pga. fuktigheten fra tallen.



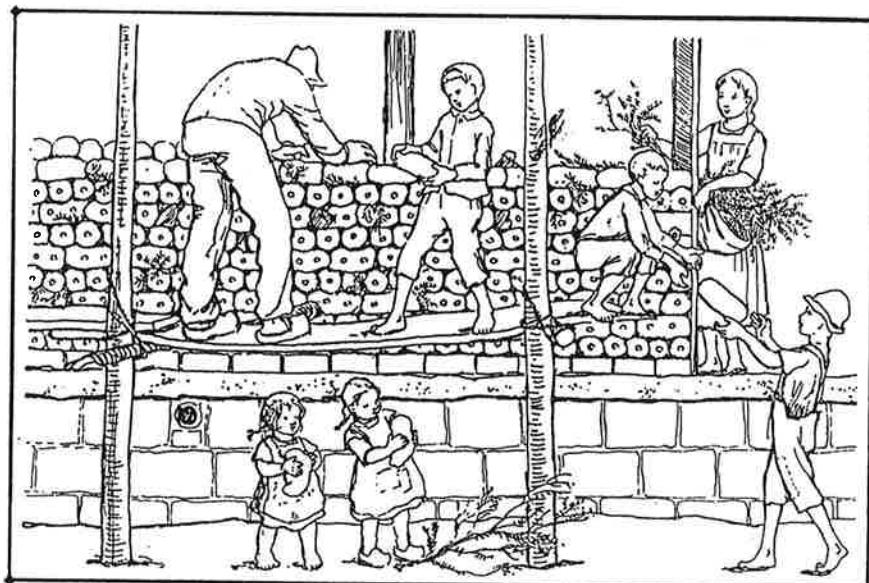
Figur 42. Jordbrødvegg.

(Kilde: Bauern Mit Lehm, heft 6, 1987)

Figur 43. Bygging av jordbrødvegg.

Alle på gården kan delta i arbeidet!

(Kilde: Ein alter Baumeister und was wir von ihm gelernt haben, 1925)



I sommermånedene ventileres veksthuset gjennom ventiler i taket og vinduer på fasaden.

Skillet mellom helårssonen og den sesongbaserte sonen i veksthuset består av en fastmontert dør og en gardin/lettvegg som fjernes om våren og settes inn om høsten. Jeg foreslår et lags glass (4mm) i sesongsonen og 2 lags glass (4mm x 2) i helårssonen.

Vanntanken på 6,6 m³ hadde Per Havidal liggende lagret i driftsbygningen, og han ønsket å få brukt den til noe, eventuelt kvitte seg med den. Slik ble det til at vanntanken skulle brukes i veksthuset som en del av oppvarmingssystemet.

Vanntanken isoleres som vist på figur 39, og forbindes med en vedovn med vannkappe slik at vannet sirkulerer mellom ovnen og tanken. Fra tanken går vannet i rør i et lukket kretsløp i veksthuset ca. 0,5 meter nede i jorden. Det blir dermed et stort varmelager i jorden. Rørene må legges slik at det er enkelt å koble fra oppvarmingen av den sesongbaserte sonen om vinteren.

Dammen foran veksthuset tar imot takvann, fungerer som reflektor for solarmen, kan brukes som vanningsvann til frilandsgroppsakene og eventuelt til ender.

Den daglige driften

Veksthuset/hønsehuset/gårdsbutikken vil komme til å fungere som en frodig og sosial arbeidsplass for de psykisk- og fysisk handikappede og deres klienter.

Bygningen brukes til:

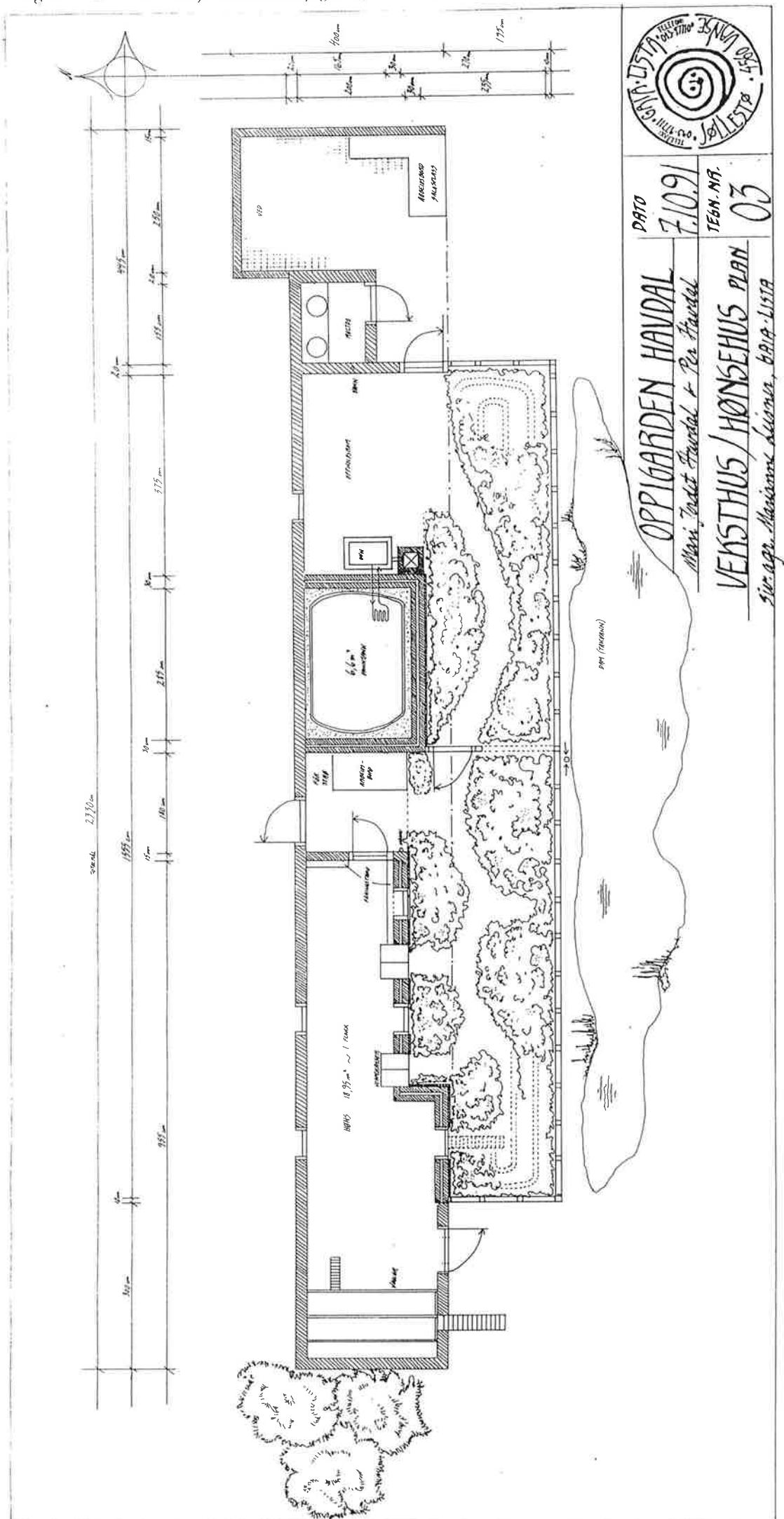
- oppsal av småplanter(frilandsgrønnsaker) til eget bruk og for salg.
(purre, selleri, div.kålslag, squash mm.)
- oppsal av småplanter(veksthusgrønnsaker) til eget bruk og for salg.
(tomat, agurk, melon, mais, paprika mm.)
- dyrking av veksthusgrønnsaker til eget bruk og for salg
- dyrking av mer eksotiske planter og trær for avling/ kuriositet/ trivsel/ attraksjon.
(drue, fiken, kiwi, fersken, aprikos mm.)
- beiteplass for hønsene om vinteren
- eggproduksjon til eget bruk og for salg
- evnt. kyllingproduksjon av spesielle raser
- eksotiske fugler
- oppholdsrom og hvileplass
- gårdsbutikk
- mm !

Alle produktene kan selvsagt selges som økologiske produkter.

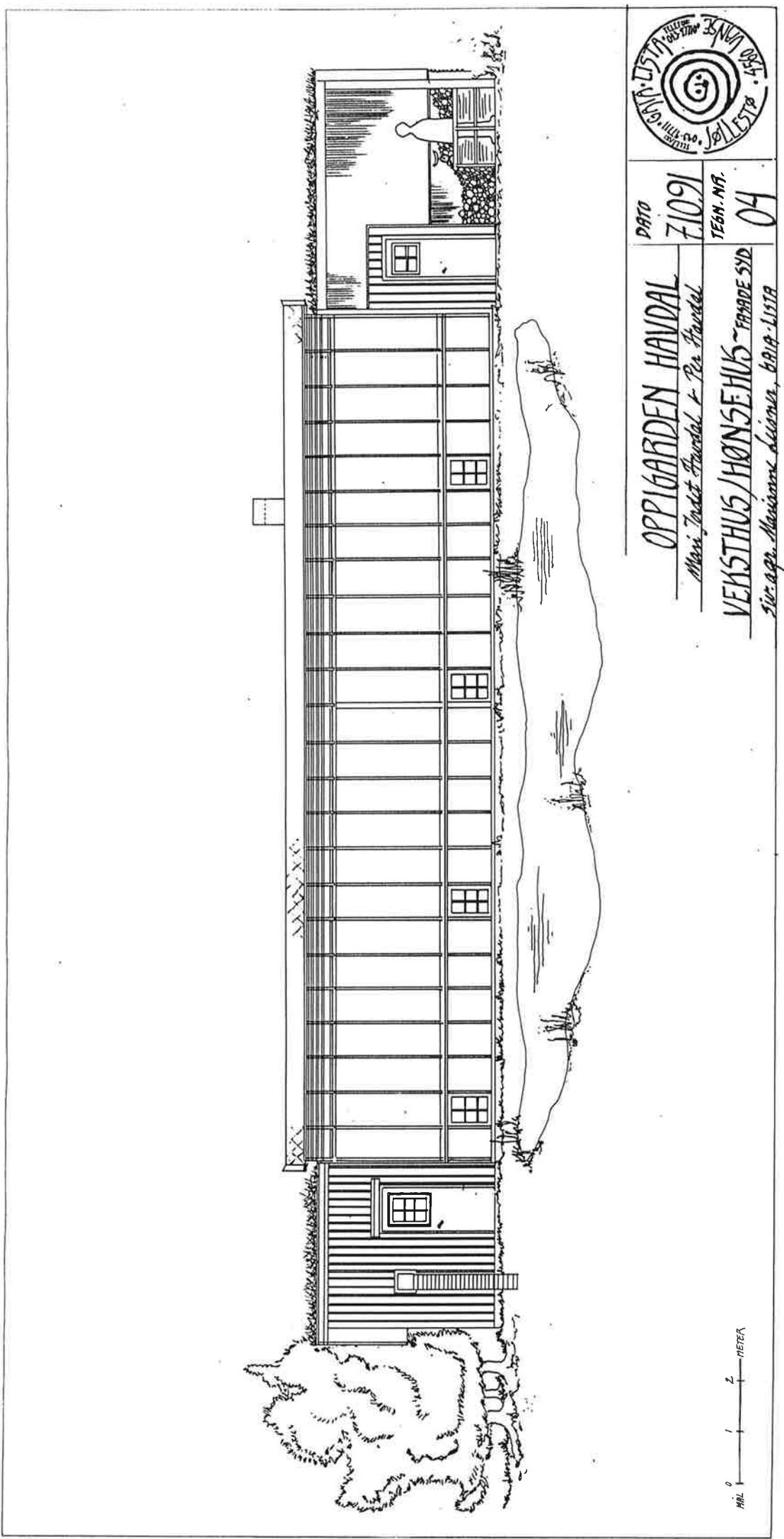
Avsluttende bemerkninger

Hovedbegrunnelsen for bygget er ikke økonomien i produksjonen, men den positive og pedagogiske virkningen det vil ha på de som skal arbeide på Oppigarden Havidal. Et viktig moment er også at gården blir mer mangfoldig, levende og selvforsynt. De utviklingshemmede vil kunne være med i alle arbeidsprosessene fra tømmeret blinkes ut i skogen til fyring i ovnen for å få frem de varmekrevende vekster,- eller selges i sekker til kunder som kommer til gården. De utviklingshemmede vil også kunne delta i prosessen å sette opp bygningen, bl.a. ved å være med på å lage jordstein. Alle som arbeider på Havidal får deltatt i en rekke flere prosesser enn det gården har i dag,- noe de fleste av oss setter pris på.

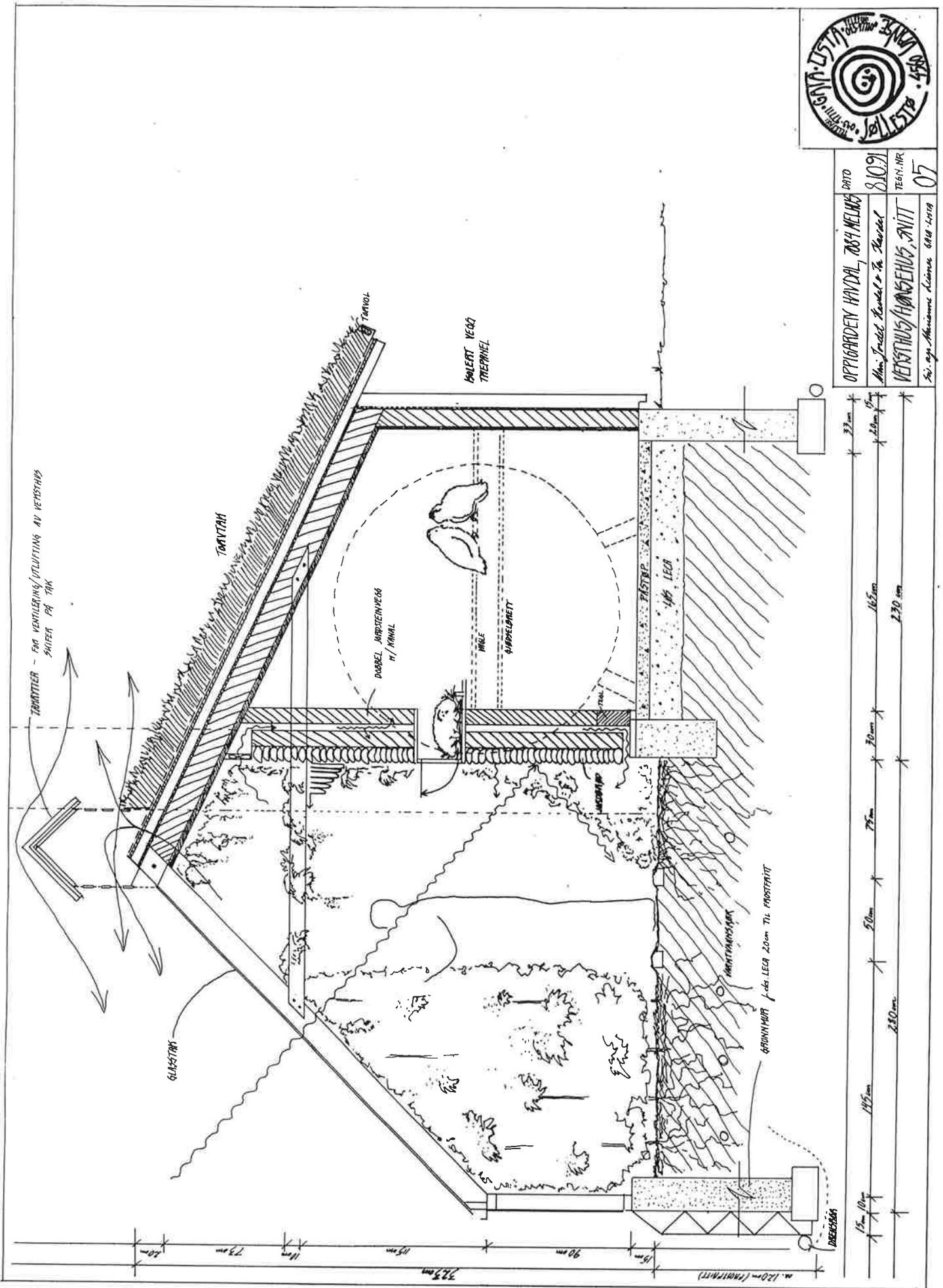
Figur.39. Veksthus/hønsehus/gårdsbutikk, plan



Figur.40. Veksthus/hønsehus/gårdsbutikk, sydfasaden



Figur 41. Veksthus/hønsehus, snitt



* Videre utvikling av veksthusprosjektet

November 1992

Per Havdal ble begeistret for permakulturplanen. Han har nå fått med seg Melhus kommune på finansiere veksthusprosjektet. Arkitekt Rolf Jacobsen, GAIA LISTA, har projektert bygget og det skal nå også romme et vannrenseanlegg som er projektert av biolog Wenche Ellingsen, GAIA LISTA. Totalt sett har veksthusprosjektet utviklet seg til et interessant, tverrfaglig samarbeidsprosjekt som vil vekke oppmerksomhet på grunn av de mange lokale løsninger som er integrert i hverandre.

På Oppigarden Havdal er de nå iferd med å reise bygget.

Under følger en kort beskrivelse, samt tegninger, av bygget og renseparken i sin endelige form.

GENERELT OM PROSJEKTET.

bakgrunn

Veksthusprosjektet ble foreslått i en permakulturplan for Oppigarden Havdal, som ble bestilt av 30-bruks prosjektet. Det ble da utarbeidet et skisseforslag, av siv.agr. Marianne Leisner ved Gaia Lista, som har dannet bakgrunn for vedtak i Melhus kommune. Veksthuset skulle få en sentral rolle i arbeidet med å bygge opp egnede arbeidsoppgaver for psykisk utviklingshemmede, samt å tilføre gården flere funksjoner og stimulere til mangfold og en større økologisk helhet på gården.

Prosjektet har siden blitt utvidet til også å inneholde et økologisk renseanlegg, som i tillegg til å rense avløpsvann, gir aktiviteter, muligheter til å høste/for til høns. Renseanlegget er integrert i veksthusprosjektet -bygningsmessig og funksjonelt, og har isolert sett en økonomisk ramme som er knyttet til et pålagt og sammenlignbart minirenseanlegg -Biovac. Dette begrunner en utvidelse av veksthuset arealmessig. Renseanlegget er prosjektert og dimmersjonert av biolog Wenche Ellingsen, Gaia Lista.

Huset skal bygges gjennom sysselsetting/arbeidsmarkedstiltak ol., i regi av Melhus kommune. Det ansettes byggeleder.

økologiske byggemetoder

Det vil i dette prosjektet bli benyttet og utprøvet enkelte byggemetoder som må kunne betegnes som "ukonvensjonelle". Dette er først og fremst knyttet til bruk av jord og halm som byggemateriale.

jord

Jord er pr idag det mest benyttede byggemateriale i verden, men er i de siste 40 år ikke vært benyttet i vår del av verden. Det er kanskje ikke så kjent at det i Norge faktisk har vært bygget mange jordhus, med forskjellige teknikker og i hovedsak - med godt og varig resultat. Midt i Oslo står en hel gate bygget av jord - uten at folk flest er klar over det; de ligner på vanlige murhus... Jord er et rimelig byggemateriale, det har meget lavt energiforbruk under produksjon, det har yppelige fuktregulerende egenskaper, det er lokalt forefinnende (de fleste steder), og riktig brukt gir det varige, gode hus. Jord som byggemateriale har fått en renessanse de siste år i hele den vestlige verden - noe som i hovedsak skyldes miljøforhold og økonomi. I dette prosjektet vil det bli benyttet jordstein (adobe) i forskjellige sammenhenger, hvor det ikke stilles konstruktive krav. I et veksthus vil jordens varmemagasinende og fuktregulerende egenskaper slå meget positivt ut.

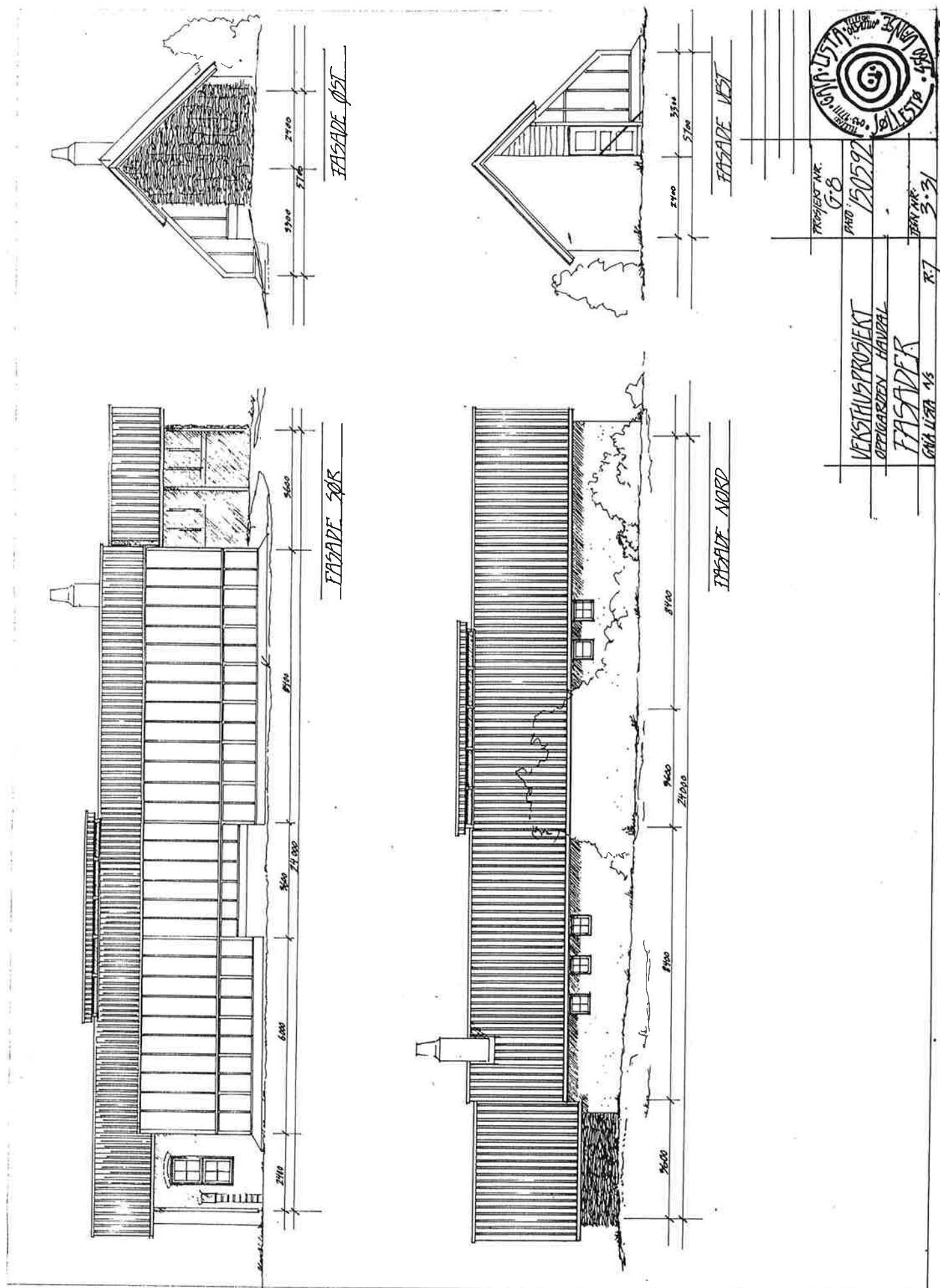
halm

Halm har vi i Norge liten eller ingen erfaring med som bygningsmateriale. Riktignok har det tidligere (og også nå i den senere tid) blitt produsert halmplater. Halm er et overskuddsmateriale som er rimelig, og som riktig benyttet kan gi høyisoleringe veggene i forskjellige enkle bygninger. Generelt vil det i prosjektet bli benyttet materialer og byggetekniske løsninger, som i seg selv og i prosjektet som helhet virker positivt m.h.t. miljø/inneklima mm.

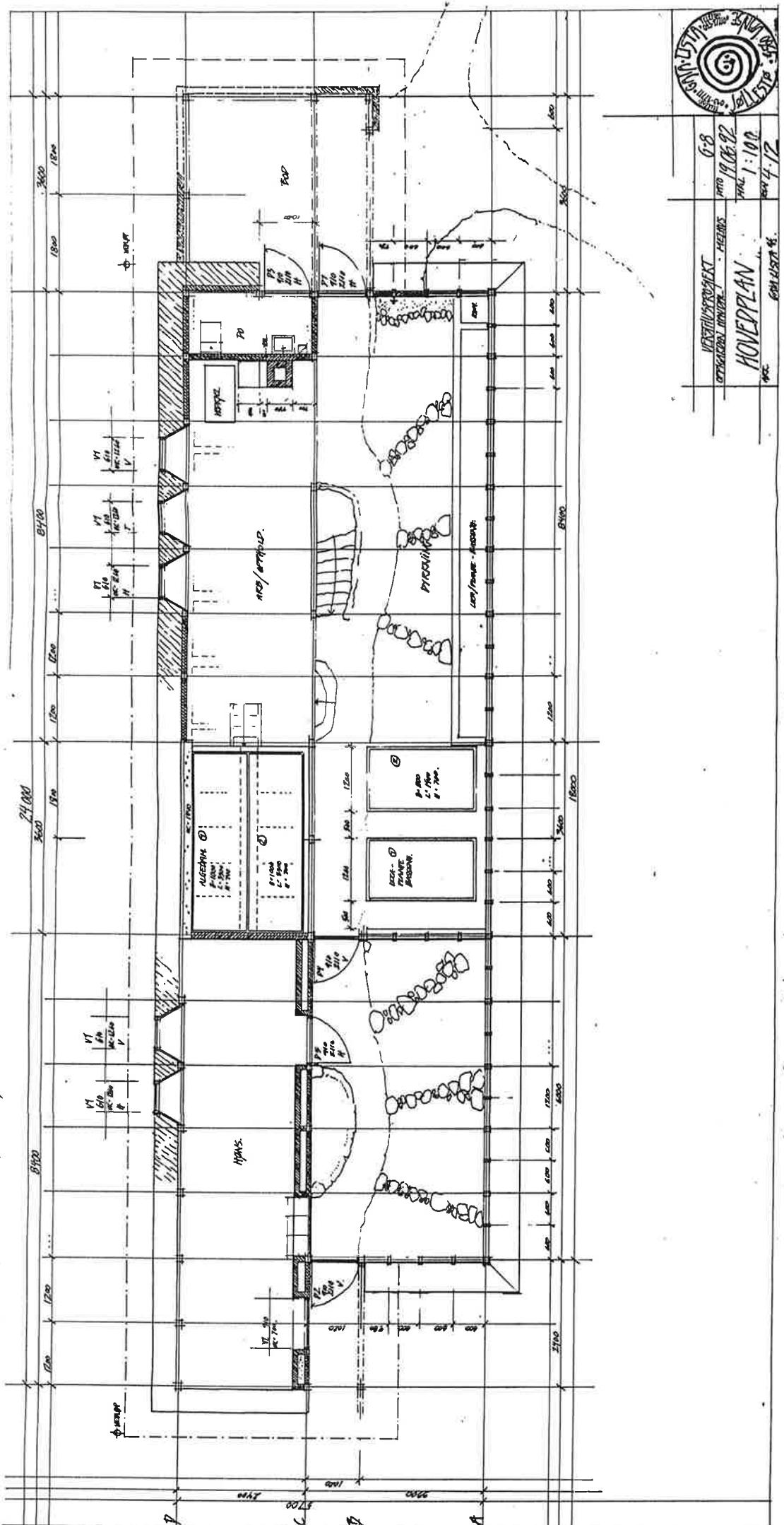
Tilsammen vil dette gi prosjektet en status som et pionerprosjekt som ligger i et interessant skjæringspunkt mellom økologiske byggemetoder, vannrensning og avløps/foreurensningsproblematikk og jordbruk, både dyrkningsmetoder (permakultur) og sosial/pedagogisk ramme - som modell. Prosjektet burde kunne tilføres midler til forskning, utprøving og vidererutvikling.

arkitekt Rolf Jacobsen

*Figur 44. Fasader på veksthuset, slik de vil bli oppført.
(Tegning: Rolf Jacobsen, 1992)*

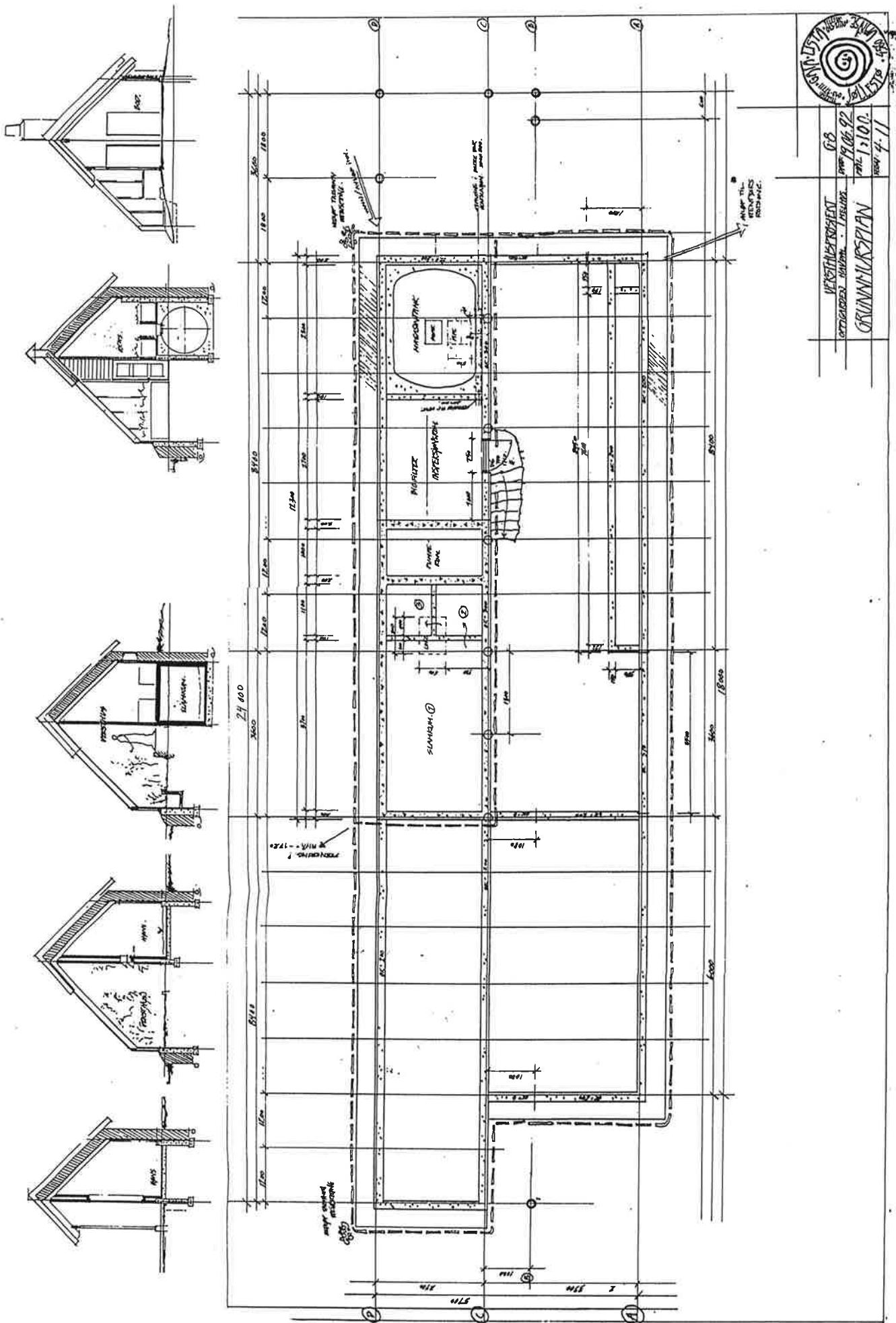


Figur 45. Hovedplan av veksthuset. Bygget skal romme dyrkingsarealer, et vannrenseanlegg inkludert bl.a. en 7 fold vanntrapp, hønsehus, arbeids- og oppholdsrom og en salgsbod.
(Tegning: Rolf Jacobsen, 1992)



Figur 46. Grunnmursplan av veksthuset.

*Snitt av bygget er plassert over grunnmursplan der de hører hjemme.
(Tegning: Rolf Jacobsen, 1992)*



OPPIGARDEN RENSEPARK

Økologisk renseanlegg for sort avløpsvann integrert i veksthus med planteproduksjon og hønsehold.

BELIGGENHET.

Renseanlegget ligger på Oppigarden Havdal i Melhus kommune, Sør - Trøndelag . Gården har per i dag 2 boenheter og 1 driftsbyggning. Renseanlegget dimensjoneres for en eventuell utvidelse av boenheter og/eller arbeidsplasser, tilsvarende 16 personenheter (PE). Deler av renseanlegget er innebygget i et veksthus hvor det også drives hønsehold. En konstruert våtmark og dam er utendørs i nærområdet.

MÅLSETNING.

Målsetningen med prosjektet er å rense husholdningsavløp lokalt basert på økologiske/biologiske systemer. Rensesystemet vil foruten utnytte potensiale i avløpsvannet mhp næringsinnhold og vann til produksjon av biomasse også skape arbeidsplasser, demonstrere integrerte systemer og være et forsøksanlegg for økologisk avløpsbehandling ved å få til et forskningsprogram hvor ulike parametre/forhold ved renseanlegget undersøkes.

Det primære mål innendørs i veksthuset er : a) redusere forurensningene i avløsvannet, b) produsere biomasse (hønsefør, nytte- og prydvekster), c) skape meningsfylte arbeidsplasser for funksjonshemmede og d) demonstrere at avløpsvannet er en ressurs som kan nytes.
Det primære mål utendørs vil være a) sikre en fullstendig og akseptabel rensing av avløpsvannet og b) undersøke konstruerte våtmarkers potensiale som renseanlegg under norske forhold.

SAMMENDRAG.

Økologisk/biologisk avløpsrensing er naturlige systemer som i størst mulig grad baserer seg på følgende prinsipper :

- biomasseproduksjon og resirkulering av næringsstoffer
- desentralisert, løser problemet ved kilden
- lavteknologisk, kostnadseffektiv
- fornybare energikilder
- minimale natur og miljøskader som følge av etablering, drift og vedlikehold
- estetikk, god landskapsmessig integrering

Anleggets sammensetning.

Renseanlegget skal behandle sort husholdningsavløp tilsvarende 16 PE (personenheter). Dimensjonende avløpsmengde maksimalt $3\text{ m}^3/\text{dag}$ (forutsatt noe vannbesparende utstyr og at drenering ledes separat). Avløpet ledes til en 3-roms slamavskiller totalt 12 m^3 , plassert i underetasjen i veksthuset. Videre ledes avløpsvannet til et biologisk neddykket aerobt filter. Fra biofilteret samles avløpsvannet i en kum som pumper jevnlig vann videre i systemet. Biofilter og pumpekum plasseres i forlengelsen av slamavskiller i et inspeksjonsrom. I veksthuset fordeles avløpsvannet til 2 vannbasseng med flytende planter (andmat), videre til 3 dyrkningsbed for planter før avløpet ledes ut av veksthuset. Utendørs vil avløpet etterpoleres i en konstruert våtmark (jord/plantebasert renseanlegg) før det ledes til dam. Overløp fra dam til recipient (bekk). En vanntrapp (flowform, 7-fold) vil bli plassert inne i veksthuset. Vann fra dammen pumpes og resirkuleres i vanntrappen. Vanntrappen vil tilføre vannet oksygen, revitalisere vannet og være et estetisk forsterkende innslag.

Renseevne.

Det er vanskelig å anslå reduksjon i forurensningsparameterne innenfor de enkelte rensetrinnene. Erfaringer fra økologiske/biologiske renseanlegg er først og fremst fra utenlandske anlegg som baserer seg på totrinns løsninger; slamavskilling og et økologisk/biologisk basert rensetrinn. I Norge er det hittil satt i drift noen få pioneranlegg. I dette forsøksanlegget er de enkelte

rensetrinnene redusert i dimensjon i forhold til om de skulle være det eneste rensetrinn i et anlegg. Det biologiske filteret er dimensjonert for å redusere biologisk oksygenforbruk (BOF7) med 70 - 85 %. I filteret vil det også foregå nedbrytning av nitrogen. I hvor stor grad dette vil foregå er avhengig av mengde organisk stoff, oksygen, antall bakterier på filteret, forholdet mellom de ulike nitrogenformene (ammoniakk/ammonium/nitrate). Ved organisk belastning på 5gBOF7/m² d er det oppnådd 60% nitrifikasjon i biologiske filtre.

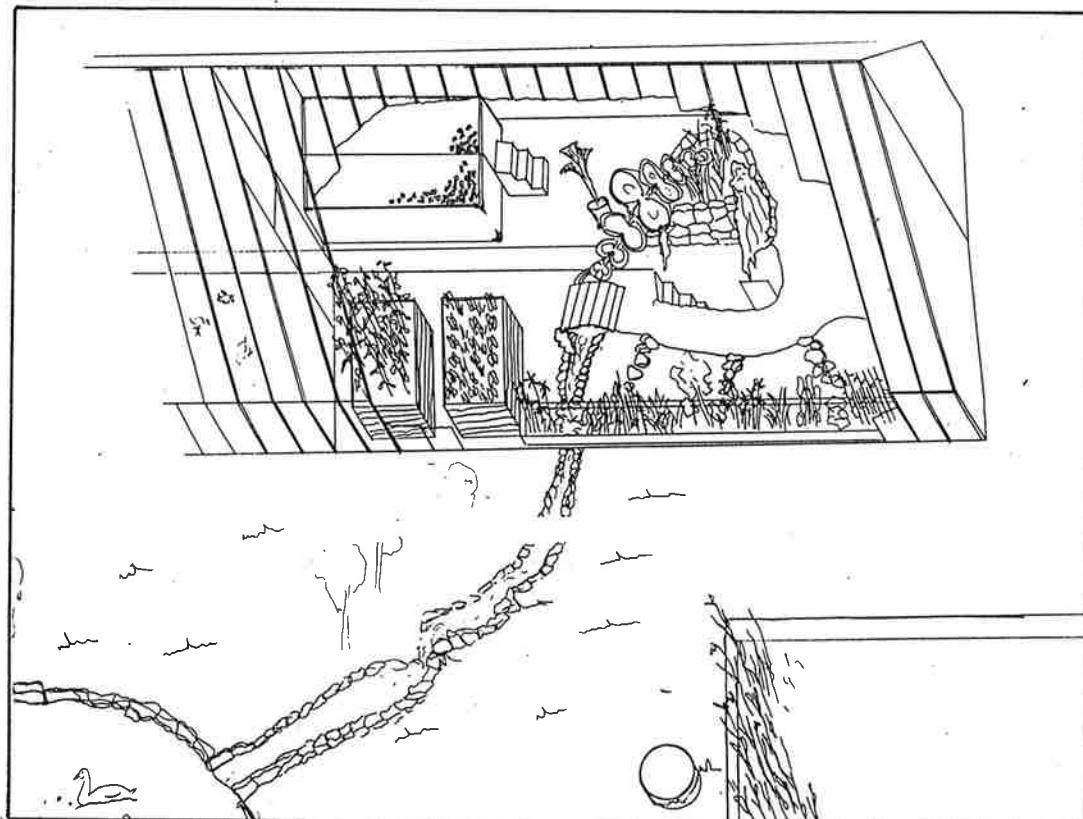
Det akvatiske rensetrinnet med flytende planter vil også fungere som et biologisk filter, samtidig som det blir en produksjon av biomasse som høstes regelmessig. Næringsstoffene som er tatt opp i plantene blir da fjernet permanent fra systemet. Under den flytende plantemassen vil det være nærliv som ytterligere reduserer forurensningsmengdene i avløpsvannet.

Erfaringer med konstruerte våtmarker i utlandet har vist varierende renseevne alt etter oppbygning og valg av komponenter. Ved optimal konstruksjon og valg av rett jordtype bør det være mulig å oppnå god renseevne :

organisk materiale	> 90 %	fosfor	50 - 90 %
suspendert stoff	> 95 %	nitrogen	50 - 90 %
patogene mikroorg.	> 99 %		

Det første utendørs renseanlegget i Norge basert på konstruert våtmark her i Norge (Haugstein gård, Enebakk kommune, Akershus) har vist lovende resultater (Mæhlum, pers.med.).

biolog Wenche Ellingsen, GAIA LISTA



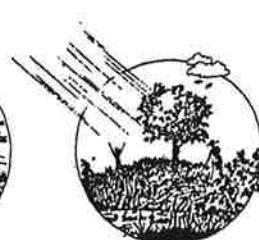
*Figur 47. Økologisk renseanlegg for sort avløpsvann integrert i veksthus med planteproduksjon og hønsehold.
(Illustrasjon: Wenche Ellingsen, 1992)*

Horgen

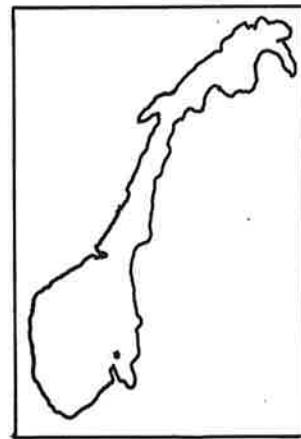


INNHOLD

DAGENS SITUASJON	s.69
* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov	
* Gårdsdriften	
* Økonomi	
ANALYSE	s.71
* Gårdens beliggenhet	
* Veinett og adkomst	
* Gårdstunet	
* Vegetasjon	
* Jord	
* Klima	
* Hydrologi	
* Vann og kloakk	
PERMAKULTURPLANEN	s.74
* Generelt	
* Adkomst og veinett	s.74
* Gårdstunet	s.74
* Vegetasjonsbelter	s.76
a) Vegetasjonsbelter generelt	s.76
b) Vegetasjonsbelter på Horgen gård	s.76
c) Avgjørende faktorer for plasseringen av vegetasjonsbeltene	s.79
d) Kort beskrivelse av de enkelte vegetasjonsbeltene	s.85
e) Planting og stell av vegetasjonsbeltene	s.85
* Dam	s.90
* Jord- og plantebasert renseanlegg	s.90
* Inger Lise og Trond Qvale sine kommentarer til permakulturplanen	s.91



DAGENS SITUASJON



* Gårdbrukerne og deres ønsker og behov

Inger Lise og Trond Qvale driver i dag hjemmet og gården sammen.
Inger Lise er utdannet sykepleier, men har foreløpig fulltidsarbeid på gården.
De har tre barn, Kristin 10 år, Gudbrand 6 år og Gina Marie 1 1/2 år.

Moren til Trond bor i kårhuset på gården.

Inger Lise og Trond har lenge sett behovet for å plante til med trær og busker i skiftegrensene for å bryte opp monokulturlandskapet som strekker seg over store arealer på Rånåsfoss. De understreker samtidig betydningen av rasjonell traktorkjøring på jordene.

Det er et ønske å holde gårdenes ansikt utad så tradisjonelt som mulig.

Inger Lise og Trond savner et samlet gårdstun, men føler at situasjonen er temmelig låst av bygninger og store trær.

Gårdbrukerne understreker at det er lite overskudd til arbeidskrevende ekstratiltak når det gjelder grønnsakdyrkning, frukt- og bærdyrking. Men planter som hovedsaklig greier seg selv er velkommen på gården.

Det ble uttrykt ønske om å bygge et jord/plantebasert renseanlegg (rotsoneanlegg) på gården for å løse problemene med avløpsvann.

Det ble installert ny høytørke i driftsbygningen i fjor, og Trond er positiv til å kunne drive denne med solenergi.

* Gårdsdriften

Trond Qvale overtok familiegården i 1979. Omlegging til økologisk drift startet i 1989 og skal etter planen være ferdig i 1996. I dag er 160 mål lagt om til økologisk drift. Gården er på totalt 739 mål hvorav 687 mål er fulldyrket og 52 mål produktiv skog. I tillegg leies 2,5 mål fulldyrka jord. På jorda produseres eget kraftfør (havre/ert) og korn (hvete, havre, bygg).

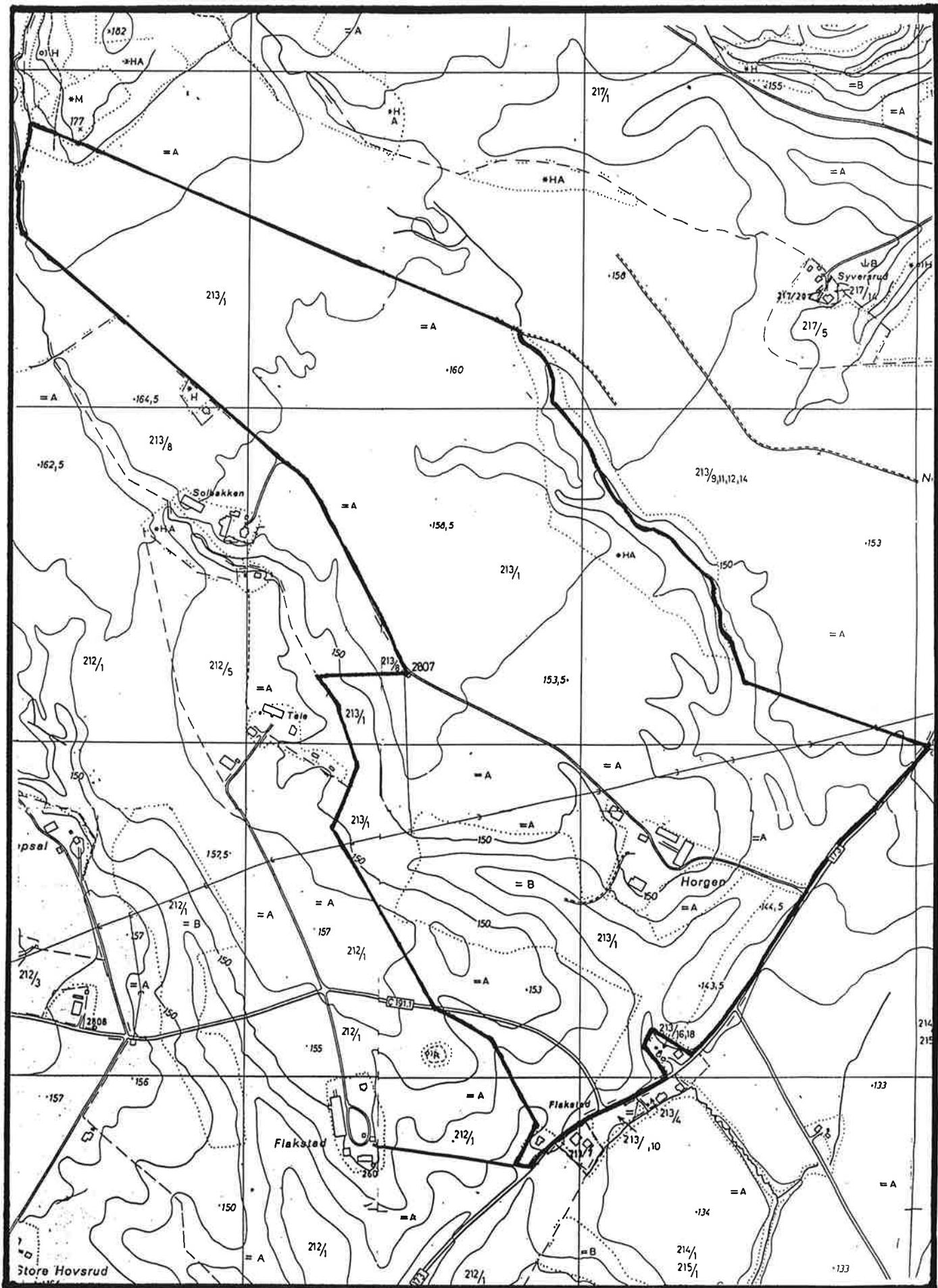
Da jeg besøkte gården i mars 1992 var det 25 melkekyr i fjøset av rase NRF.

Det er også noen ammekyr og en okse.

I vår har familien Qvale satt opp en moelvenbrakke parallelt og syd for uthuset på tunet. Denne fungerer som hønsehus med beite på nordsiden opp mot uthuset.

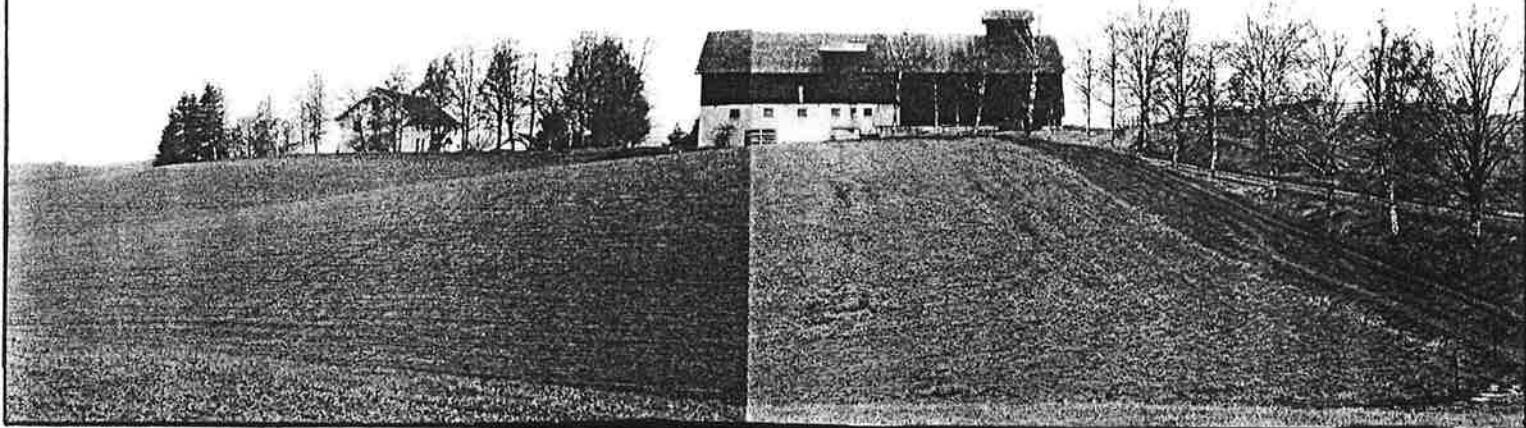
* Økonomi

Gården er belastet med en del gjeld da det er investert betydelige beløp på mekanisering, maskiner og bygninger.



*Figur 48. HORGÅRD, RÅNÅSFOSS, AKERSHUS FYLKE
Økonomisk kartverk*

A horizontal scale bar representing distance. It starts with the word "MÅL" and ends with "METER". There are three vertical tick marks on the line, labeled "0", "100", and "200" respectively. The distance between the "0" and "100" marks is approximately equal to the distance between "100" and "200".



Figur 49. Horgen gård sett fra hovedveien

ANALYSE

* Gårdens beliggenhet

Horgen gård ligger i et korndistrikt der landskapet har mistet kvaliteter som randsoner, åkerholmer, dalsøkk, trær, busker og bekker til fordel for monokulturer over store, sammenhengende arealer. Landskapet er svakt kupert og bølgende med ravinedaler og høydedrag. Glåma ligger 7-800 m øst for gården og Hvam landbruksskole ligger 5 km nord for gården.

På grunn av de store gårdsbruken i distriket og den Hydro-avhengige produksjonen som dominerte driftsform, er det naturlig å tenke seg at omleggingsprosessen til økologisk drift på Horgen gård blir fulgt med argusøyne fra andre bønder og landbrukssetaten i distriket.

Synlige tiltak som fremmer mangfoldet og en økologisk balanse på gården vil ha stor demonstrasjonseffekt da kontrasten til omgivelsene lett blir iøyenfallende. Dette er positivt for vellykkede tiltak,- men.....kan under uheldige omstendigheter virke negativt.

* Veinett og adkomst

Veinettet på gården er så rasjonelt som det kan bli både rundt driftsbygningene og på eiendommen forøvrig.

Adkomstveien til tunet består av en bjørkealle' som preges av dårlig vekst sannsynligvis på grunn av tung leirjord og kaldluftssjø på nordsiden (se klimaanalyser).

Problemet med kaldluftsjøen kan løses med en drenering gjennom jordvollen som bærer adkomstveien.

Der veien skiller seg bak driftsbygningen kan man med hell la alleen fortsette i to rekker som følger hver sin vei.

I vikekantene langs adkomstveien vil en tilsåing/innplanting av villblomster forsterke estetikken og øke mangfoldet.

* Gårdstunet

Gårdstunet ligger tradisjonelt og vakkert plassert på et høydedrag omgitt av jorder på alle kanter. En rekke av store løvtrær deler gårdstunet i to og gir det et inntun og uttun. Det nyrestaurerte våningshuset, den nybygde garasjen, dukkestuen og grøntanlegget som omgir det på alle kanter ligger uforstyrret for traktorkjøringen på uttunet.

Et tuntre på gressstungen i uttunet vil gi det et samlingspunkt, virke klimatisk gunstig og følge tradisjonene.

Da tunet samlet sett var relativt godt organisert, og Inger Lise og Trond var bestemte på hvordan det skulle se ut, er det ikke gjort noen videre planlegging av gårdstunet.

*** Vegetasjon**

Det er lite skog på gården og i de to skogholtene som finnes er det gran som dominerer. Det er også en del bjørk og noe osp, selje, rødhyll, furu og einer i skogholtet vest for Bråtan. Her renner også en bekk og holtet er tilholdsted for rådyr.

Langs gårdsveien, like nord for kårboligen, står en klynge på 4 bjørk. Lenger opp langs samme vei er det plantet noe sibirkornell og selje.

Utover dette skiller gårdstunet seg ut i det åpne landskapet med en del store løv- og bartrær. Av frukttrær er det 3 epletrær i hagen og 3 plommetrær som espalier mot den sydvendte endeveggen på driftsbygningen.

Ovenfor den nye garasjen er det et bærfelt med rips, solbær og stikkelsbær.

Av rotugras er kveke, tistel, dylle og balderbrå mest problematisk.

Det er viktig å ta vare på de trær og busker som finnes på gården og å sette inn midler på å plante flere for å styrke mangfoldet og den økologiske balansen.

Familien Qvale har foreløpig nok frukttrær og bærbusker til å dekke deres behov. Det er foreløpig ikke overskuddskrefter til grønnsakdyrkning med tanke på styrket selvforsyning.

*** Jord**

Jorda på Horgen gård består av stiv leire i dalene og mjеле på toppene. Den preges flere steder av pakking og dårlig jordstruktur, spesielt den stiveste leira og planeringsjorda.

Ved artsvvalg i nyplantinger må man ta hensyn til den tunge jorda.

Utover det rent agronomiske er den stive leira ideell for anlegging av en dam da den holder godt på vannet.

*** Klima**

Gården ligger på 150 m.o.h. og tilhører klimasone 4. Nærmeste klimastasjon er på Hvam, ca 5 km nord for gården. Her er årsnedbøren 643 mm. Om sommeren(juni, juli, august) er det syd-sydvestlige vinder som dominerer og 9,44 % av tiden er vindstille. Om vinteren (desember, januar, februar) er dominerende vindretning fra nord-nordøst og 24,07 % av tiden er vindstille.(Se lokalklimakart og vindrosor.)

Mer grundige klimaanalyser er satt opp under beskrivelsen av faktorer som har vært avgjørende for plasseringen av lebeltene.

Det åpne landskapet, den sårbare driftsformen og mangelen på trær/busker gir behov for beskyttelse mot vindpåkjenninger i distriktet.

* Hydrologi

Vannforsyningen på gården er fra et privat vannverk. Det er behov for en ekstra vannkilde i forbindelse med det nye spredesystemet for gjødsel der gjødsla skal blandes med vann.

Vannforsyning til beitedyr er et problem.

Det er behov for større vannkapasitet. Vannelementet er dessuten ikke synlig på gården lengre, med unntak av bekken i skogholtet, og en gårdsdam vil være et verdifullt satsingsområde. Dammen kan oppfylle flere funksjoner; utvanning av gjødsel, drikkevann for beitedyr, vanningsvann, ender, rensing av avrenning fra jordene, forsterke mangfoldet og randsoneeffekter, og totalt sett skape en oase av nytteestetikk. Takvann fra driftsbygning(eller andre bygninger) kan også brukes til utvanning av gjødsel. Vann til bolig fungerer tilfredsstillende.

* Vann og kloakk

6 personer belaster i dag avløpet for vann og kloakk på gården. Våningshuset og kårboligen har hver sin septiktank og tømming er etter behov.

Det er ønske om et jord- og plantebasert renseanlegg for avløpsvann på gården.

Topografien og septiktankenes plassering (se figur 51), legger opp til et biologisk renseanlegg for avløpsvann på nedsiden av hagen til våningshuset.



Figur 50. Gårdsbygningene sett fra nord med Kjerkejordet foran på bildet

PERMAKULTURPLANEN

I permakulturplanen er det valgt å legge vekt på følgende utifra registreringer, befaring på gården og samtale med gårdbrukerne:

- vegetasjonsbelter
- gårdsdam
- Jord- og plantebasert renseanlegg for avløpsvann (rotsoneanlegg)

*** Generelt**

I permakulturplanen for Horgen gård er det lagt forskjellig vekt på beskrivelsen av de enkelte tiltak. Arbeidet med vegetasjonsbeltene har vært dominerende da både gårdbrukerne og landskapet tydelig uttrykker dette som et prekært behov. På tross av at man skal begynne med områdene nærmest bolighuset i en permakulturplanlegging er det i liten grad gått inn på noen planlegging av disse arealene(sone 1) på Horgen gård.

*** Adkomst og veinett**

På figur 51 er det antydet hvordan bjørkealleen kan fortsette i 2 trerekker der veien deler seg. Langs veien inn til gårdstunet vil dette bety innplanting av bjørk på nedsiden av veien for å knytte trærne rundt våningshuset sammen med alleen.

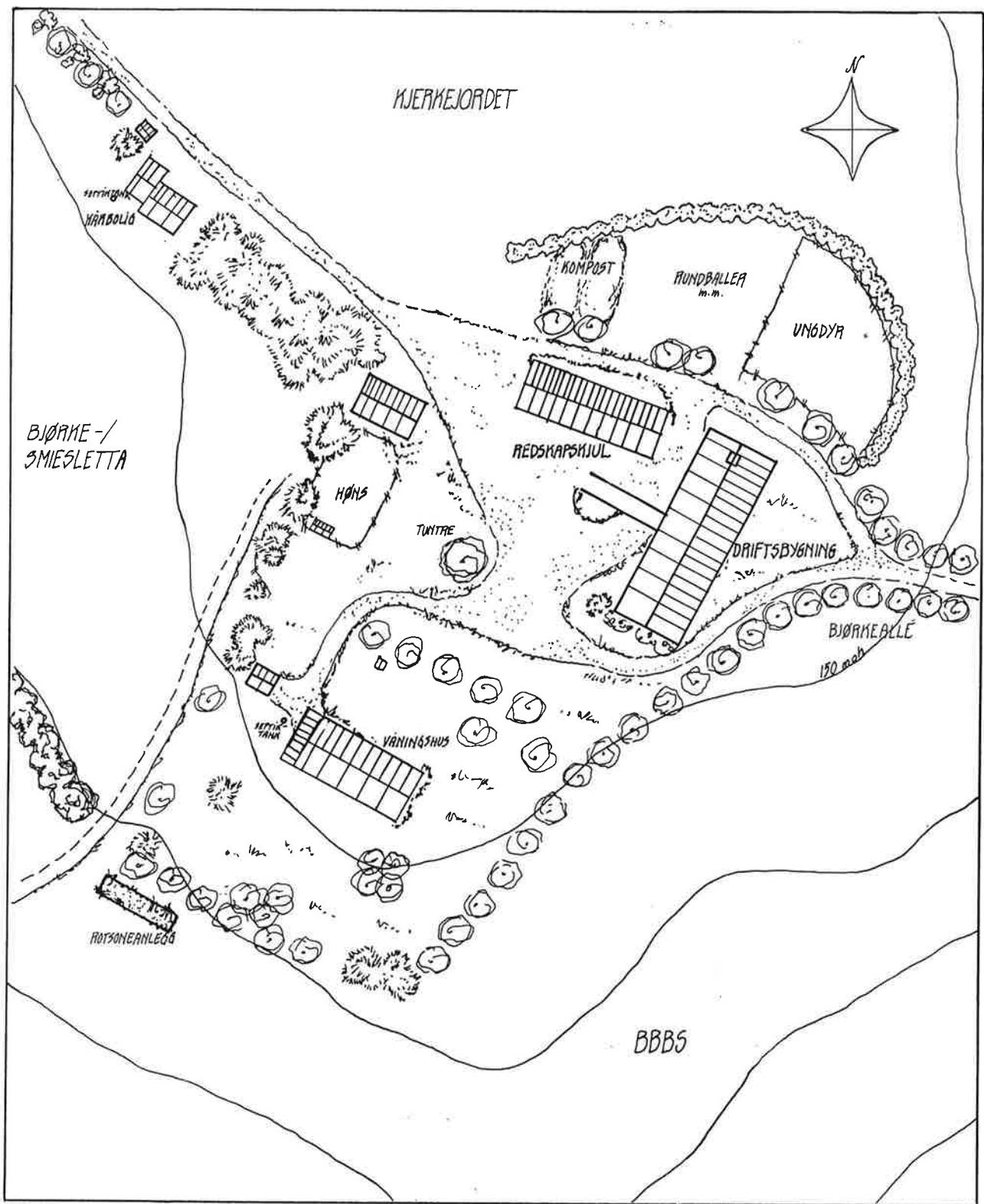
Langs veien som går nord for driftsbygningen foreslår jeg å plante bjørketrær slik at trærne også omfavner denne del av gårdsbygningene, men med ujevn avstand mellom trærne slik at det blir gode åpninger til traktorkjøring og andre arbeidsprosesser på arealet bak.

Villblomster som bunnvegetasjon i alleen vil være vakkert og tradisjonsrikt samtidig som det bidrar til et mangfoldig kulturlandskap.

Langs gårdsveien forøvrig er det plantet vegetasjonsbelter som er beskrevet under.

*** Gårdstunet**

Det er foreslått å plante et tuntre på gressstungen på uttunet. Dette vil hindre at gressstungen blir "spist opp" av trafikken på tunet og det vil gi de kvaliteter et tuntre har med hensyn på romdannelse og tidsperspektiver.



*Figur 51. Tunet på Horgen.
Det er bare gjort små forandringer av tunet i permakulturplanen.*

* Vegetasjonsbelter

a) VEGETASJONSBELTER GENERELT

I flatbygdene på Østlandet er behovet for le og randsoner langt på vei et resultat av at mye verdifull vegetasjon er borte som et ledd i rasjonaliseringen av landbruket. Åkerholmer, våtmarker, randsoner, vegetasjon langs bekker og i ulendt terreng er fjernet og landskapet har fått sitt moderne, monotone preg. Våre handlingsmønstre har på kort tid skapt behov for en rehabilitering av landskapet, der utfordringen er å knytte sammen kunnskap om klima, økologi og kulturlandskap for å oppnå en best mulig landskapspleie som samtidig gir gunstige effekter i forhold til jordbruket. I et slikt planleggingsarbeid er det oftest ikke mulig å gjenskape det som engang var, da vi i dag er nødt til å imøtekomme det nye, effektive landskapet med den topografi og de forhold vi har forandret det til.

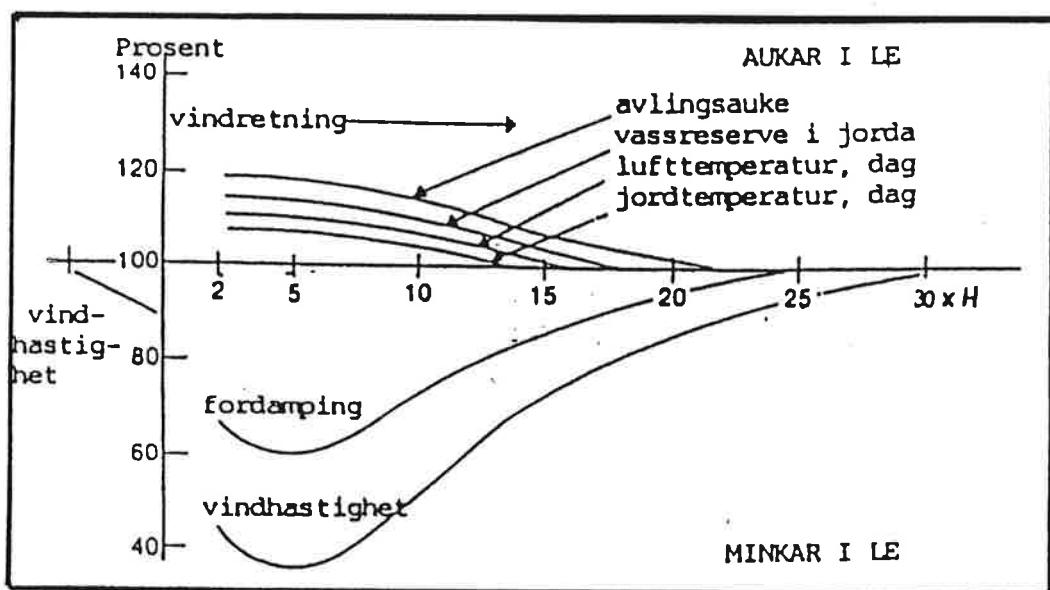
b) VEGETASJONSBELTER PÅ HORGEN GÅRD

På de store sammenhengende arealene av fulldyrka jord på Horgen gård (689,5 mål) vil det bli en rekke positive effekter av tilplantinger av trær og busker. Med respekt for kravene til dagens jordbruksdrift er plasseringen av vegetasjonsbeltene på gården gjort med hensyn på klimaanalyser og oppnådd le-effekt. Det er allikevel viktig å være klar over at le-effekten av slike tilplantinger kun er en av flere positive effekter, og at det i en utviklingsprosess kan bli aktuelt å bryte opp dyrkingsarealene ytterligere med trær og busker samt åpne igjenlagte bekker for å helbrede landskapet og sikre de positive sidene av mangfoldet.

I forbindelse med vegetasjonsetablering på Horgen gård har jeg valgt å bruke uttrykket vegetasjonsbeltet fremfor le-belter for å unngå misforståelser med hensyn på hensikten og effekten av nyplantingene.

Det er i dag gode muligheter for å få statstilskudd til tiltak som fremmer biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap. I brosjyren "Forskrifter om tilskudd til spesielle tiltak i jordbrukets kulturlandskap" går det frem i paragraf 7 at det kan gies tilskudd til både le-belter og etablering av damanlegg med kantsone. Mere informasjon og veiledning omkring dette kan fås ved å kontakte landbrukskontoret.

Plantelister for vegetasjonsbeltene som er på figur 57 er å finne i tabell 4,5,6 og 7. I listene er det satt opp plantearter, planteavstander mm.



Figur 52. VIRKNINGER AV LE

Figuren viser hvor mange prosent ulike faktorer endrer seg med økende avstand fra le der H er høyden på leet.
(Kilde: Gartneryrket 18/19, 1989)

Under er det satt opp en liste av ventede positive effekter av å plante vegetasjonsbelter for å bryte opp de store jordene på Horgen gård:

* Redusert vindhastighet som gir:

- redusert vintererosjon
- bedre mikroklima
- høyere avling
- redusert fordampning
- lengre vekstsesong
- bedre overvintring
- redusert forbrev, lengre beitesesong og bedre trivsel for beitedyr
- økt trivsel ved arbeid/ferdsel på jordene og langs veien

* Selve vegetasjonsbeltet gir:

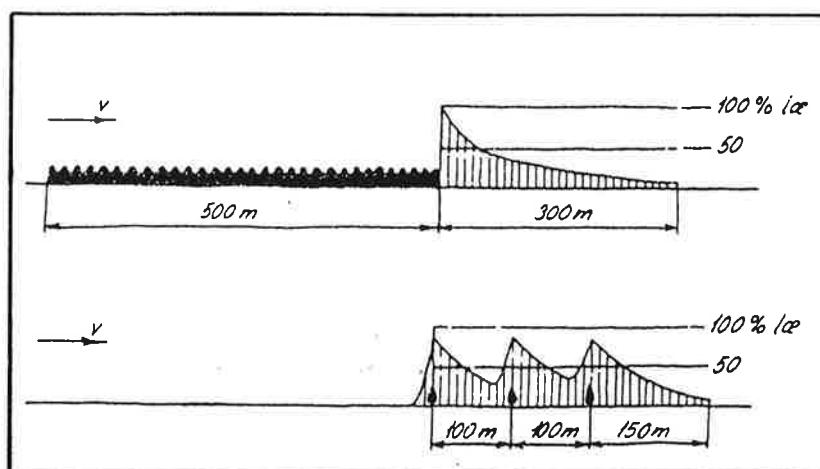
- oppholdssted for fugler, dyr og predatorinsekter som kan kontrollere skadedyr i åkeren
- næringskilde for honningbier
- tømmer/ved

* Viltkorridorer der skogholt knyttes sammen

* Forsterkning av mangfoldet

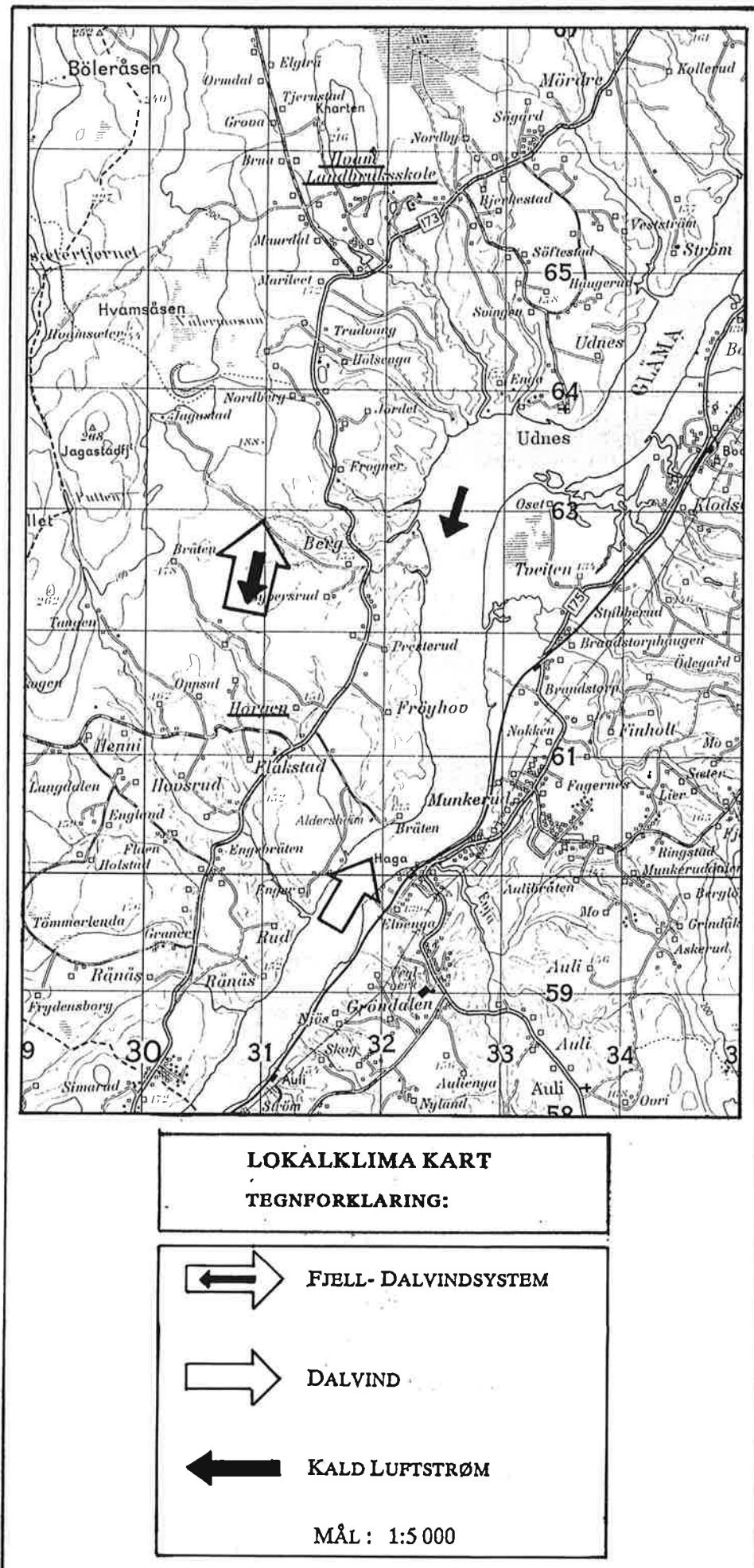
* Frukt og bær

* Randsoneeffekter, - i møtet mellom 2 økosystemer oppstår en kompleksitet og et mangfold som går utover det de 2 systemene står for alene (åker og le-beltet).



Figur 53. Le bak en 5 m høy skog og et lesystem som består av 3 stk 5 m høye, enkle lerekker. Systemet med lerekker gir 50% mer le enn skogen. (Etter Jensen, 1959)

Figur 54. Lokalklimakart for områdene rundt Horgen



c) AVGJØRENDE FAKTORER FOR PLASSERING AV VEGETASJONSBELTENE

Følgende faktorer er det tatt hensyn til i forbindelse med plassering av vegetasjonsbeltene på Horgen gård:

Klimaanalyser

* Vind *

Klimadata brukt for Horgen gård er fra Hvam klimastasjon som ligger ca. 5 km nord for gården i et landskap som i liten grad avviker fra det vi finner på Horgen (se figur 54).

Når det gjelder vindstyrken er det syd-sydvestlige vinder som dominerer om sommeren(juni, juli, august). 9,44 % av tiden er vindstille.

Situasjonen om vinteren (desember, januar, februar) viser dominerende vindretning fra nord-nordøst og 24,07 % av tiden er vindstille. Dette er fremstilt i figur 55.

Det åpne landskapet er spesielt sårbar for vindpåkjenninger og lebelter vinkelrett på de dominerende vindretningene, dvs. i vest-nordvestlig / øst-sydøstlig retning, vil gi mange positive effekter pga. redusert vindhastighet.(se over)

De skravertefeltene på vegetasjonsbelteplanen (figur 57 og 58) viser arealene som får et jevnt og godt le mot dominerende sommervinder når vegetasjonsbeltet er fullt utvokst,- i ca. 1m over terrenget (10-15 x høyden av leet).

Utifra de planlagte lebeltene blir hoveddelen av jorda på Horgen gård beskyttet av le' om sommeren. I vintermånedene er situasjonen en annen da det er vindstille en relativt stor prosent av tiden og gården blir liggende i et stagnasjonsområde, men lebeltene vil beskytte mot dominerende vintervinder med motsatt effekt av slik det er skravert inn på figur 57.

For å beskytte ytterligere arealer mot dominerende sommervinder og dessuten oppnå de andre positive effekter av et lebelte, er det foreslått en fase 2 i tilplantingen. I vegetasjonsbeltene merket K og J vil det være nødvendig å bruke helt eller delvis høystammede trær for å hindre oppdemming av kallduftsjører. Se figur 58.

* Kallduftselver *

Høst, vinter , vår og enkelte sommernetter vil det renne kallduftselver i de gamle bekkeleiene på Kjerkejordet, BBS og Bjørke-/Smiesletta. Disse er det viktig å drenera ut slik at de ikke danner kallduftsjører. Et klassisk eksempel på hvordan en slik sjø oppstår er på Kjerkejordet nord for adkomstveien til gårdstunet. Her er det lagt opp en jordvoll på tvers av dalbunnen for å få en god gårdsvei. Jordvollen demmer opp for kallduftselven og på arealene ovenfor kan dette registreres som rimfrostgrenser høst og vår. Bjørkealleen forsterker effekten ved å kaste skygge, men jeg vil allikevel forsøre alleens eksistens pga. le-effekten, estetikken, tradisjonene og mangfoldet.

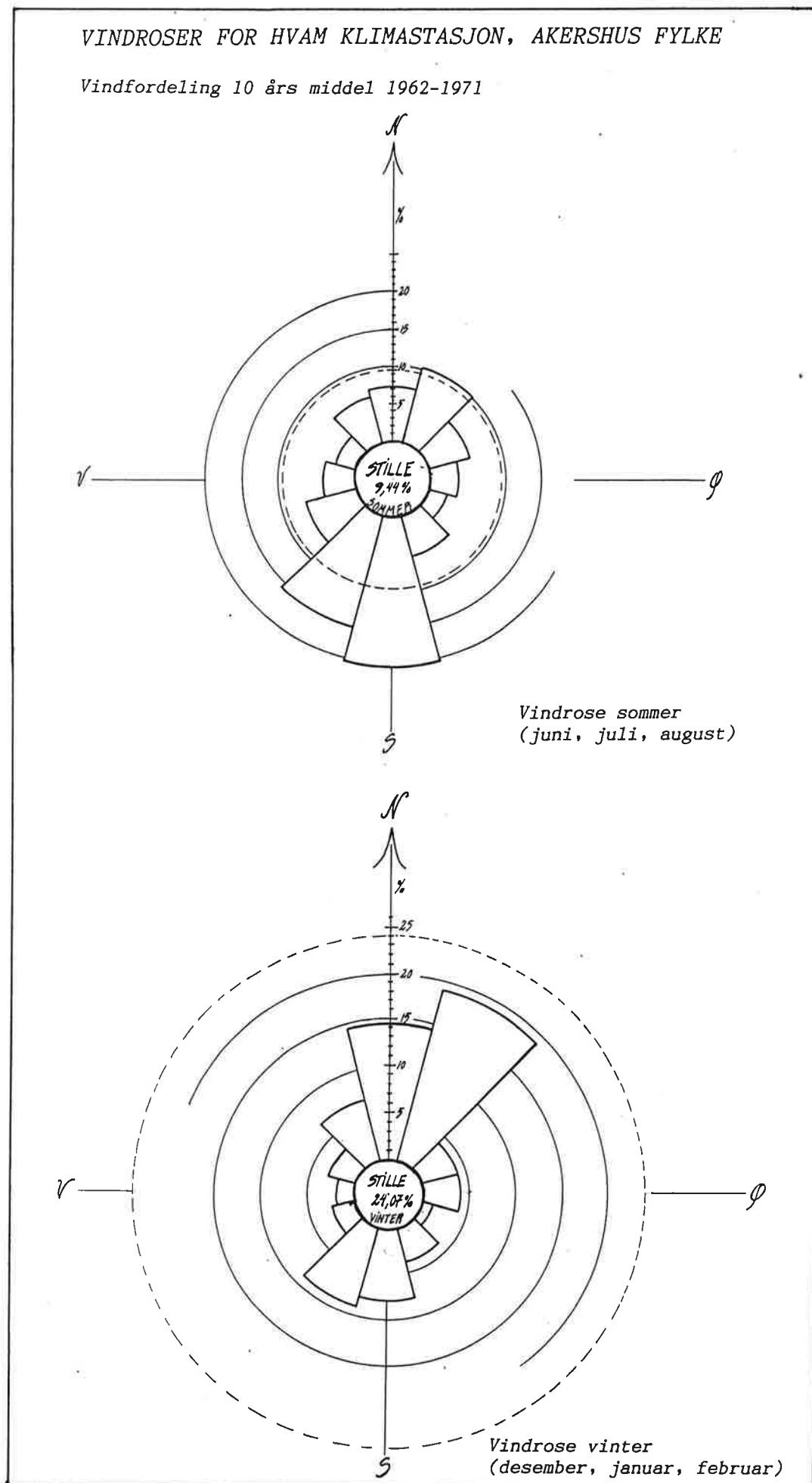
Kallduftselven kan dreneres ut, men det krever en relativt stor åpning i jordvollen, eventuelt en bro.

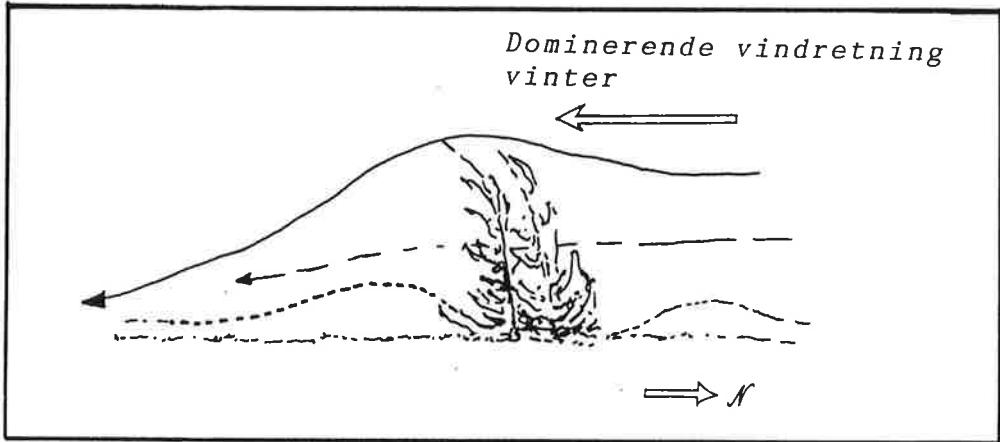
I de planlagte vegetasjonsbeltene er det tatt hensyn til drenering av kallduftselvene ved å lage åpninger i planerekkene som også fungerer som kjøretrase for traktor.

* Sne *

Snefall på grunn av vegetasjonsbeltene vil i tilfellet Horgen gård ikke være noe problem. De dominerende vintervindene som bringer sne kommer fra nordlig retning. Denne sneen vil føres over beltet og falle ned syd for disse på grunn av redusert vindhastighet. Her vil de smelte raskt i vårsolen. Dette er illustrert i figur 56.

Figur 55. Vindrosor for Hvam klimastasjon





Figur 56. Snekonge legger seg opp på sydsiden av vegetasjonsbeltene på Horgen gård, og smelter raskt i vårsolen.

Grøftemønstre

Ved tilplanting av vegetasjonsbelter er det en fordel å plante i grøftenes lengderetning for å hindre igjentetting av grøftene. Et 1-3 raders belte langsmed grøftene vil ha samme drenerende effekt som dreneringsgrøften. På Horgen er det 8m mellom grøftene på samtlige skifter med unntak av Kjerkejordet der det også er grøfter med 6m avstand. Tommelfingerregelen ved tilplanting av vegetasjonsbelter er at det skal være minst 2 m fra ytterste trestammen på hver side av beltet til nærmeste dreneringsrør. Dette er det tatt hensyn til i planleggingen av vegetasjonsbeltene på den måten at det bredeste beltet er 3m bredt.

Ved tilplanting på tvers av grøftene må man grave opp grøftene for så å legge hele plastrør (uten dreneshull) i ca.6 m lengde, avhengig av beltets bredde, for å hindre igjentetting av grøftene.

Miljøforbedringer

Vegetasjonsbeltene er planlagt slik at ferdsl lang langs veien og arbeid på gården blir mere skjermet for dominerende vindretninger.

Vinderosjon vil bli redusert med planlagte le, men dyrkningsarealene på Horgen gård er så store at det er lagt opp til et plantingsprosjekt fase 2 (figur 58) som deler dyrkningsarealene opp i flere og mindre skifter.

Skyggevirkninger

Det vil bli en noe forsinket modning av vekstene som blir stående i skyggen av vegetasjonsbeltene. Det er tatt hensyn til dette ved å plante på sydsiden av gårdsveien der eiendomsgrensene tillater det.

Forøvrig er arealene på Horgen gård så store at ved å tilplante fase 1 vil det være ubetydelige arealer som forsinkes i modning sett i forhold til positive effekter av vegetasjonsbeltene.

Det forhold at tilgrensende naboeiendommer som får skygge av planlagte vegetasjonsbelter (beltet syd for åkeren) også får le-effekten for de dominerende sommervinder, åpner for samarbeid med naboer.

Det oppfordres forøvrig til å samarbeide med naboer og veivesenet i tilplantingsprosjektet.

Tap av dyrket mark

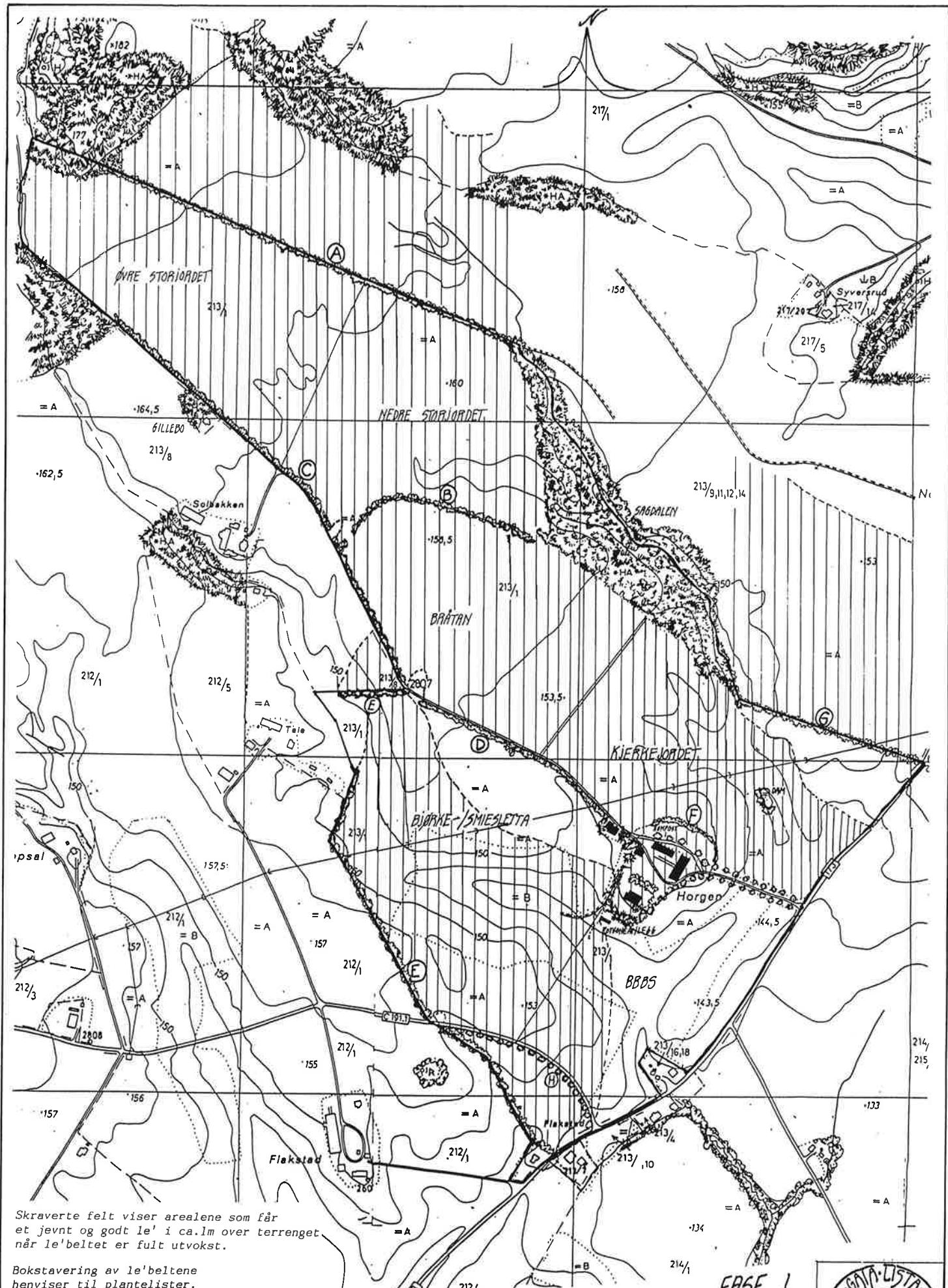
Vegetasjonsbeltene er lagt til skiftegrensene med unntak av beplantingsforslag K i fase 2 og vegetasjonen rundt dammen. Se figur 58. Sistnevnte vegetasjon vil kunne ta opp gjødselavrenning fra jordene omkring , gi dammen skygge og vitalitet samt gi skjerming for beitedyr. Dette, i tillegg til de generelle positive effektene av beltene, vil veie opp for tapet av dyrket mark.

Krav til rasjonell drift

I forbindelse med arbeidet med vegetasjonsbelteplanen på Horgen gård er det blitt konfrontasjoner med kravet om rasjonell drift. Siden 50-årene er det satt inn svært mye arbeidskraft og midler til å ensidig oppnå større avlinger på et gitt areal.

Forslaget til vegetasjonsbelter i fase 1 vil i liten grad påvirke den driften som gjøres på jorda i dag og vil forhåpentligvis kunne slette noen av de motforestillingene mange har mot tilplantinger på dyrket mark.

Figur 57. Plan for vegetasjonsbelter på Horgen gård, FASE 1



PLAN FOR VEGETASJONSBELTER PÅ HORGEN GÅRD

FOR: TROND & INGER-LISE QVALE, HORGEN, 1927 RÅNÅSFØSS

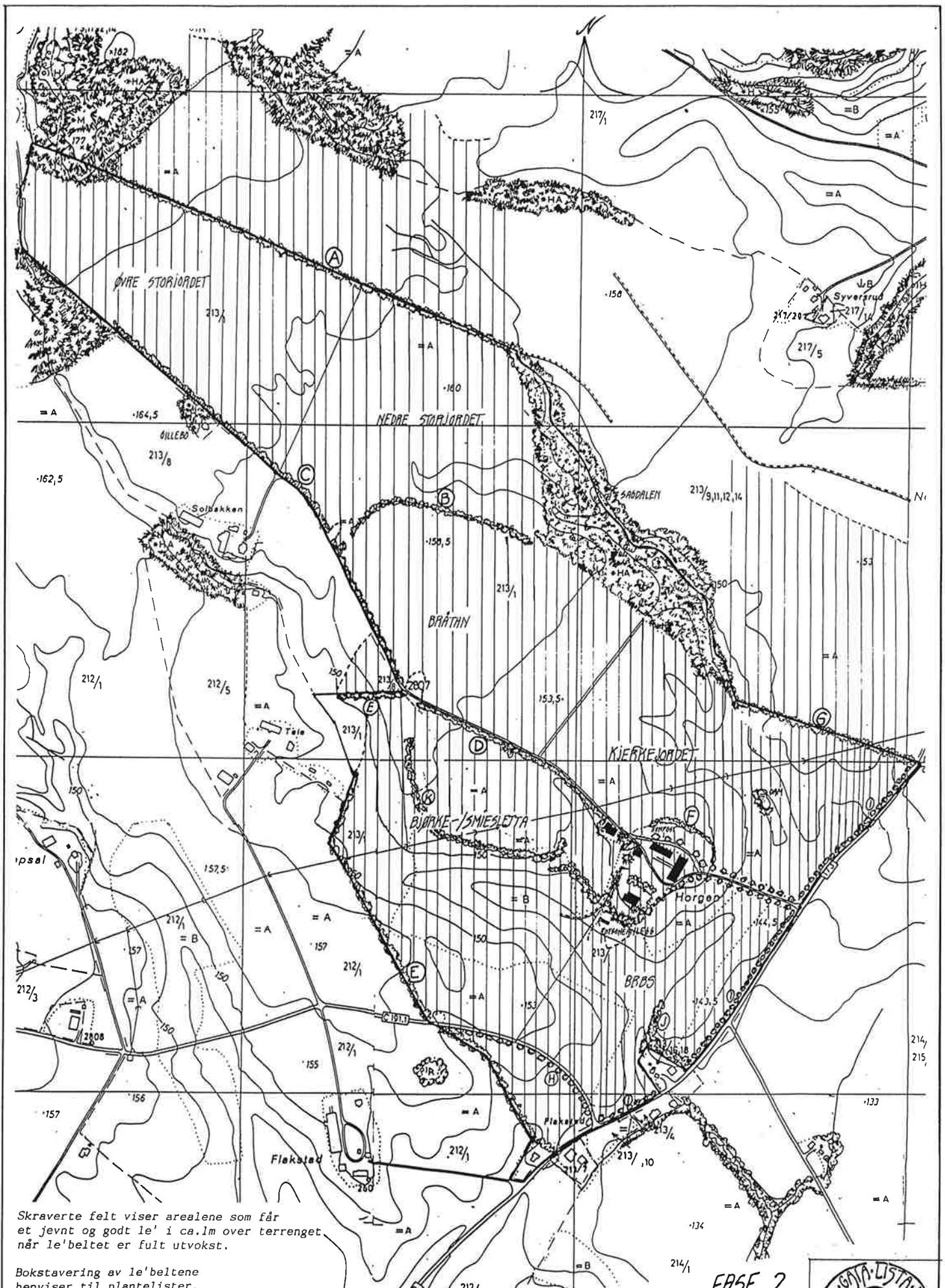
siv. agh. Marianne Lærenes

DATO 12.06.92

MÅL



3. Plan for vegetasjonsbelter på Horgen gård, FASE 2



FASE 2

PLAN FOR VEGETASJONSBELTER PÅ HORGEN GÅRD

FOR: TROND & INGER-LISE QVALE, HORGEN, 1927 RÅNÅSFØSS

siv. aag. Marianne denner

DATO 12.06.92

MÅL 0 50 100 m



d) KORT BESKRIVELSE AV DE ENKELTE VEGETASJONSBELTENE

Det er ikke benyttet bartrær i beltene da disse krever større planteavstander enn løvtrær, de forsurer jorda ned til en viss dybde. Da de er vintergrønne gir de også senere opptining av jorda på nordsiden av trærne.

Plantesystem A, B, E, G

Disse beltene er 3 m brede, regnet som avstand mellom ytterste trestammer. Beltene er tilsammen ca. 2.000 m lange.

Beltene krysser dyrka mark og plantevalget er gjort med hensyn på styrke mot vindpåkjenninger, jordart, biotop for fugler og insekter,- og en estetikk der blomster, frukter og vekstform utfyller hverandre. Det er foreslått enkelte innslag av alm i plantesystemet. Almesyken er i ferd med å spre seg over hele østlandet, og det anbefales fra flere hold å vente med å plante dette flotte treslaget til man vet mere om hvordan sykdom-spredningen utvikler seg.

Plantesystem C og D

Beltene er 1,5 m brede, regnet som avstand mellom buskene. Beltene er tilsammen ca. 1.300 m lange.

Beltene går langs gårdsveien og hensikten med plantevalget er å danne en trerekke av store alle'trær der sjiktet mellom trestammene fylles av busker for å styrke le'effekten langs det vindutsatte veistrekket. Ved å bruke bærbusker ligger det også et potensiale for en liten inntekt i form av bærsalg/selvplukk.

Plantesystem H og I

Her er foreslått trerekker av lind og spisslønn langs riksveien i en total lengde på ca. 970 m. Disse vil gi verdifull le'effekt for jordene på Horgen gård samt gi en visuelt vakker virkning. De vil også skjerme noe for trafikkstøy.

Plantesystem F

En trerekke av sølvpil vokser svært raskt og kan slik skjerme komposten, luftegården og lagerplassen for dominerende vintervinder på relativt kort tid. Denne trerekken på omlag 150 m vil også omslutte den åpne lagerplassen slik at den bedre integreres med gårdenes sentrum.

e) PLANTING OG STELL AV VEGETASJONSBELTER

Jordarbeiding

Jordarbeiding før planting er avhengig av hvordan man velger å stelle vegetasjonsbeltene de første årene etter planting.

Det kan plantes direkte i bakken på dyrket mark og kulturgeite, men slik de aktuelle tilplantingsarealene ligger plassert på Horgen gård vil jeg anbefale å utføre den jordarbeiding som gjøres på de respektive jordene.

Planting

Det krever god organisering å holde styr på alle artene som skal plantes i beltet under selve plantearbeidet. Det er viktig å merke de enkelte artene godt og sørge for at røttene ikke tørker ut. Kanskje det er mulig å få med seg en skoleklasse på plantearbeidet hvor grupper a' 2-3 elever har ansvaret for de enkelte artene?

Stell av vegetasjonsbeltene

De første årene etter planting må spesielt flerårige ugras holdes borte fra plantingene. Følgende metoder kan brukes:

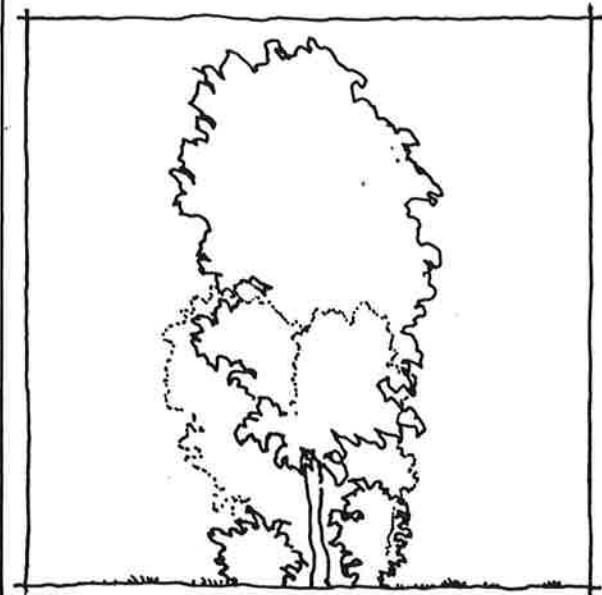
1. Mekanisk renhold. Jorden holdes ren i 3 år ved harving/radrensing og hakking.
2. Renhold rundt trærne i en radius på 15-20 cm ved hakking.
Behandling av arealene i le'beltet før øvrig:
 - a) la de ville vekstene få vokse
 - b) så til med grønngjødslingsvekster
3. Jorddekking rundt trærne i en radius på 15-20 cm med halm, flis, avisér/papp og halm e.l.
Arealene i le'beltet før øvrig behandles som for løsning 2.
4. Dekkvekst av rug. Det hevdes at rugen kan vokse helt inn til trærne uten å hemme veksten. Både høst- og vårsåing er aktuelt. Eventuelt må rugen lukes vekk i en radius på 15-20 cm rundt trærne.

Beitedyr må holdes borte fra plantingene .

Ammetrærne har en rask ungdomsvekst og skal beskytte de varige trærne og buskene i etableringsfasen. Ammetrærne tynnes ut etter 5-7 år og etter 10-15 år kan samtlige hogges for å gi plass til de varige trærne/buskene.

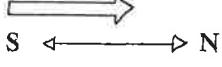
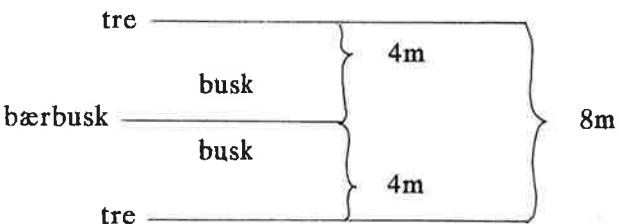
Tabell 4. Planteliste for vegetasjonsbelte A, B, E og G

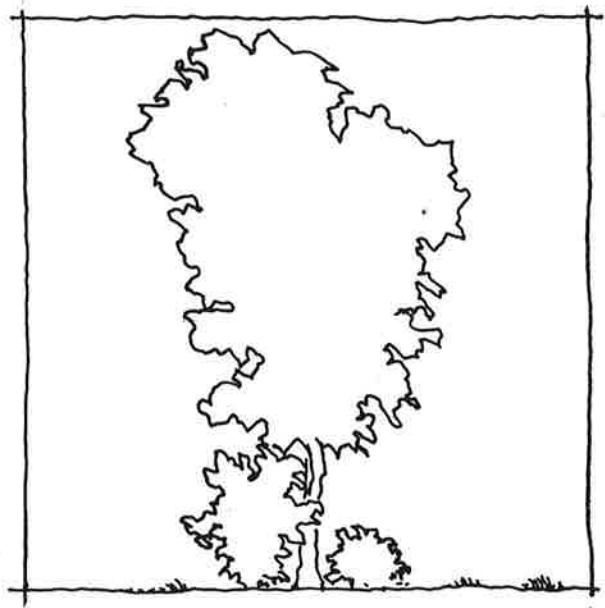
Vegetasjonsbelte for Horgen gård, 1927 Rånåsfoss		
PLANTELISTE FOR VEGETASJONSBELTE A, B, E, G		
18 m system (plantesystemet gjentar seg pr.18.meter)		
Hagtorn	Spisslønn	Istervier
Gråor	Doggpil	
Fuglekirsebær	Istervier	Osp
Selje	Gråor	
Junisøtmispel	Alm	Sibirlønn
Doggpil	Selje	
Rogn	Hagtorn	Hegg
Gråor	Doggpil	
Syrin	Fuglekirsebær	Istervier
Selje	Gråor	
Osp	Syrin	Ask
Doggpil	Selje	
dominerende vindretning, sommer		
		
S ← → N		
PLANTEAVSTAND:		
Mellan rekken 1,5 m		
I rekken 1,5 m		
TRÆR	AMMETRÆR	BUSKER
Fuglekirsebær(2)	Doggpil(4)	Junisøtmispel(1)
Ask(1)	Selje(4)	Vanlig Syrin(2)
Hegg(1)	Gråor(4)	Hagtorn(2)
Alm(1)		Istervier(3)
Osp(2)		Sibirlønn(1)
Spisslønn(1)		
Rogn(1)		
Tall i parentes viser antall trær pr.18 m		



Figur 59. Tverrsnitt gjennom fult utvokst vegetasjonsbelte (A, B, E og G)

Tabell 5. Planteliste for vegetasjonsbelte C og D

Vegetasjonsbelte for Horgen gård, 1927 Rånåsfoss	
PLANTELISTE FOR VEGETASJONBELTE C og D	
32 m system	
LIND	
Solbær	Junisøtmispel
	Istervier
KJEMPEPOPPEL	
Rips	Vanlig syrin
	Istervier
SPISSLØNN	
Solbær	Skjermkaprifol
	Junisøtmispel
ASK	
Rips	Vanlig syrin
	Skjermkaprifol
dominerende vindretning, sommer	
	
PLANTEAVSTAND:	
	
1,5m mellom busker og bærbusker	
TRÆR	
Lind(1)	Istervier(2)
Kjempepoppel(1)	Syrin(2)
Spisslønn(1)	Junisøtmispel(2)
Ask(1)	Skjermkaprifol(2)
Tall i parentes viser antall trær pr.32 m	



Figur 60. Tverrsnitt gjennom fult utvokst vegetasjonsbelte (C og D)

Tabell 6. Planteliste for vegetasjonsbelte H og I

Vegetasjonsbelte for Horgen gård, 1927 Rånåsfoss

PLANTELISTE FOR TREREKKE H(fase 1) og I (fase 2)

Lind

Spisslønn

PLANTEAVSTAND:

5m mellom trærne

Tabell 7. Treslag for trerekke F

TRESLAG FOR TREREKKE F

Sølvpil

PLANTEAVSTAND:

2m mellom trærne

* Dam

Gjødsellageret på Horgen gård er for lite og et utvidet lagrings- spredesystem er under planlegging. Kort fortalt går spredesystemet ut på å blande gjødsla med vann og få den ut på åkeren ved hjelp av spredeslanger som er koplet til hydranter. Et nytt gjødsellager er foreløpig tenkt plassert på Gillebo, et tomt hus omgitt av en treklyng ca 900 m nord for gårdstunet. Gjødsla føres i rør opp hit og hydranter tilknyttet rørene plasseres strategisk på dette strekket.

Spredesystemet krever mye vann og det er behov for et eget vannlager. En gårdsdam vil kunne dekke behovet som ifølge FØKO er på omkring 500-1000 m³ vann/år.

Vannelementet mangler dessuten på gården i dag og en dam vil bidra til en mere balansert opplevelse på gården.

Plasseringen av dammen i ravinedalen på Kjerkejordet (se figur 57) er gjort utifra opplysninger om at det er et ganske stort nedslagsfelt her og at området står under vann langt utover våren. Dammen vil her ligge i relativt god kontakt med gjødselkjelleren i driftsbygningen, samt kunne fungere som drikkekilde for beitedyr. Med den tørken vi opplevde i sommer er det naturlig å tenke seg dammen også som vanningsvann. Vegetasjonen rundt dammen vil også ha en renseeffekt ved at den tar opp en del av næringssstoffene som renner av jordene.

Det er tenkt at dammen skal etableres ved å bryte dreneringsgrøften for bekken, for slik å få innløp og utløp for vannet, og grave ut en dam. Et annet alternativ er å åpne det gamle bekkeleiet i strekningen fra skogholtet og ned til adkomstveien, grave ut en dam, og plante kantvegetasjon.

Den leirholdige jorda i dalbunnen er et godt utgangspunkt for en dam, men det er nødvendig å sjekke tykkelsen på leirelaget. Arealet ligger under den marine grense og det er høyst sannsynlig at leirelaget går langt ned i grunnen. Dette kan sjekkes på et kvartærgeologisk kart. Skal det bli aktuelt å sikre en vanntett bunn kan det benyttes volclay (volcanic clay) som er en natriumbentonitt med evne til å svelle opp 15 ganger sitt eget tørrvolum når den blir våt, og danner da en potte tett bunn.

Før man fastsetter størrelsen på dammen og arbeidet med å etablere den tar til er det nødvendig med en undersøkelse av forholdene omkring leireinnholdet i jorda på det aktuelle arealet (jordas evne til å holde på vann), hvor stort nedslagsfeltet er og det eksakte mål på grøftedybden.

Kantene rundt dammen avrettes med stabile , skrå sider og gress og urter får etablere seg her. På syd- og vestsiden av dammen plantes vier, selje, or, osp og hegg. Innplanting av sumpplanter som takrør og sverdlilje vil gi en forsterket rensing og vitalitet av vannet.

Det legges opp til drikkeplass for beitedyr ved å steinsette/gruslegge et strekk av kanten på hver side av dammen.

* Jord- og plantebasert renseanlegg

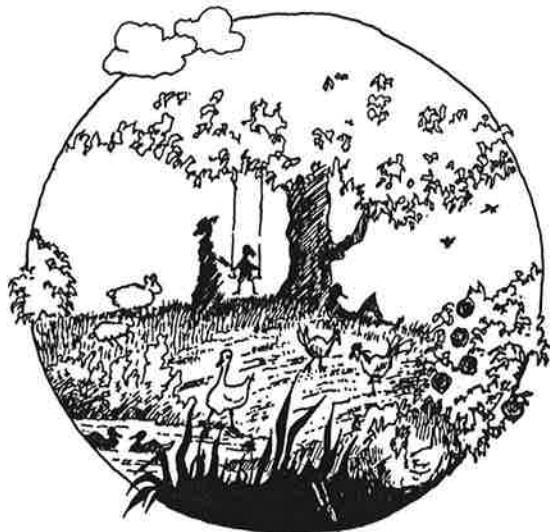
Ønsket om et lokalt renseanlegg for avløpsvann kan løses med et jord- og plantebasert renseanlegg (rotsoneanlegg). Det er i dag 6 personer som belaster avløpet på gården og det anbefales da et konstruert våtmarksareale på omlag 60m². I forhold til septiktankene sin plassering på gården og topografien vil den beste plasseringen for et slikt anlegg være syd for hagen bak våningshuset. Det er med tiden bygget flere slike anlegg i Norge, både utendørs og i veksthus (under oppføring). På Horgen gård vil jeg anbefale et anlegg lik det som er oppført hos Ellingsen på Haugstein gård i Akershus fylke. Dette vil gi et bredere erfaringsgrunnlag for slike anlegg under tildels samme klimatiske forhold samt skape grunnlaget for et "rotsonemiljø" for eierne av anleggene.

Se forøvrig vedlegget "Prinsipp og beskrivelse av jord/plantebasert rensesystem."

* Inger Lise og Trond Ovale sine kommentarer til permakulturplanen, november 1992

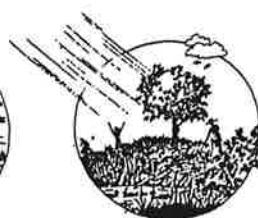
Inger Lise og Trond vil gå videre med arbeidet jeg har gjort for dem. I første omgang vil de kontakte nabøene for å informere- og diskutere planen med dem. De er også på utkikk etter en planteskole som kan levere de aktuelle artene til en gunstig pris. Plantearbeidet må utføres på høsten på grunn av stor arbeidsbelastning om våren.

Usland



INNHOLD

BESKRIVELSE AV PERMAKULTURPROSJEKTET PÅ USLAND	s.93
DAGENS SITUASJON	s.94
* Gårdbrukerne	
* Uslandgårdene	
* Gårdsdriften	
ANALYSE	s.96
* Gårdens beliggenhet	
* Veinett	
* Adkomst og gårdstunet	
* Bygninger	
* Klima	
* Vegetasjon	
* Jord og arrondering	
* Gjødselhåndtering/kompostering	
* Vann og avløp	
* Energi	
* Lokalsamfunnet/Marnardal kommune	
EKSEMPLER PÅ DESIGN	s.103
* SONE 0	s.103
* SONE 1	s.109
* SONE 2	s.111
* SONE 3	s.114
* SONE 4	s.117
* SONE 5	s.117
USLANDGÅRDENE - EN VISJON	s.119
* Liv Bente og Sigmund Usland sine kommentarer til permakulturplanen	s.121

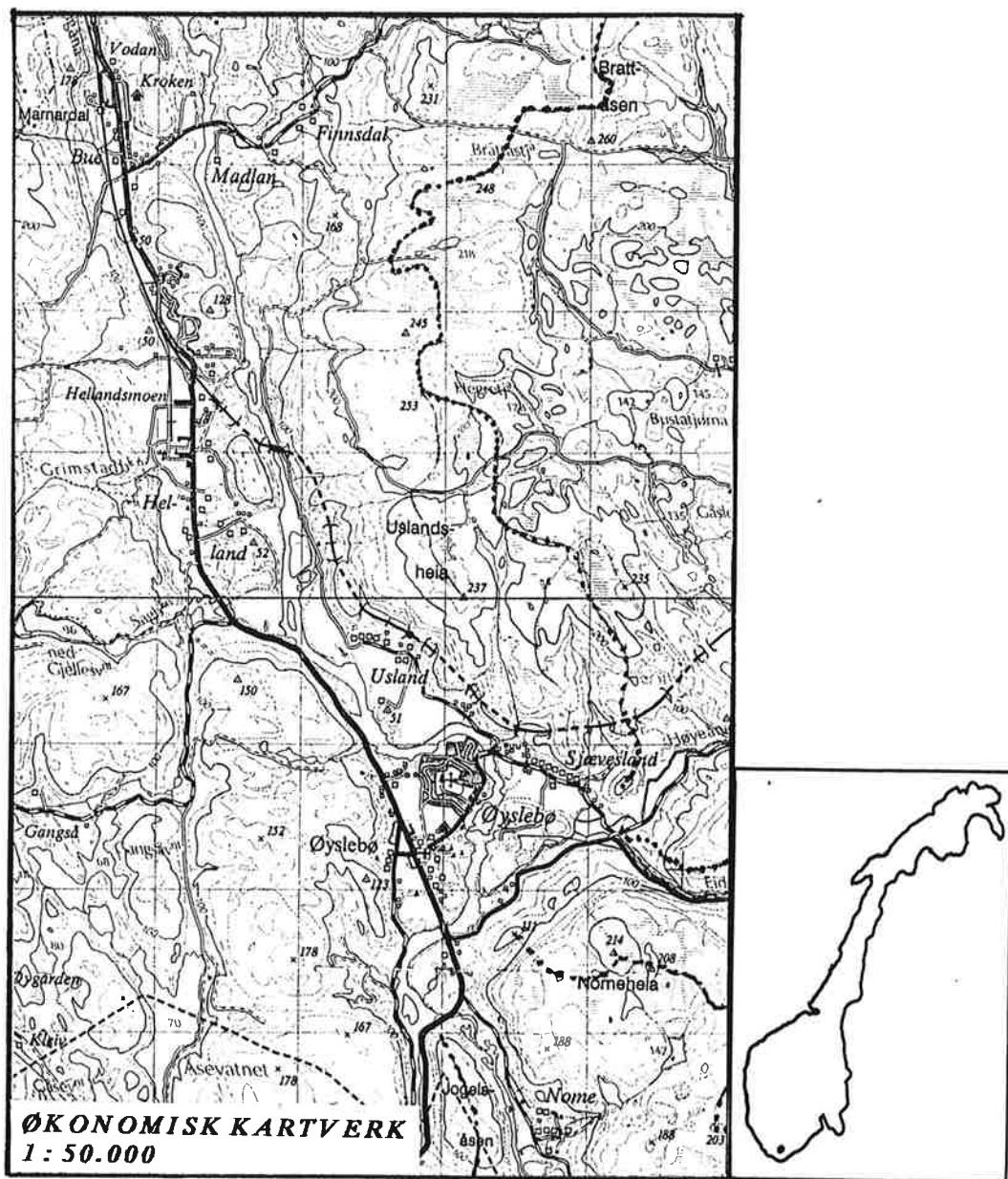


BESKRIVELSE AV PERMAKULTURPROJEKTET PÅ USLAND

I permakulturplanen for Sigmund Usland's gård på Øyslebø i Vest-Agder er gården og bygda brukt som en modell for å vise permakulturprinsippene i praksis, og det er i mindre grad tatt hensyn til gårdbrukerne sine ønsker og behov. Det er ikke gått inn på beskrivelser av konkrete løsninger, men forsøkt å se på muligheter og gi ideer innen de forskjellige sonene, der det sentrale er å skape lokale kretsløp og gode koplinger med en fruktbar dialog mellom elementene.

Jeg har ikke tatt med leiejorda til Sigmund Usland i planen, men heller trukket inn naboer og tilgrensende jorder.

Jeg har heller ikke gått inn på å balansere areal og dyretall i forhold til Debio-reglene.



Figur 61. Usland på Øyslebø i Vest-Agder

DAGENS SITUASJON

* Gårdbrukerne

Sigmund og Liv Bente Usland disponerer i dag hele våningshuset da Sigmunds mor nylig flyttet til eldrebolig i Øyslebø. De har to barn sammen, Nikolai på 3 år og Simone på 1 år. Liv Bente er utdannet skomaker og har eget verksted i Mandal.

Sigmund har Bechterew's sykdom og har behov for fast arbeidshjelp til gårdsarbeidet. Forsløpig har dette vært ustabil arbeidskraft og Sigmund har i flere år prøvet å finne en mere vedvarende løsning på problemet. Liv og Sigmund tenkte en tid på å bortforpakte gården til noen som ville fortsette den økologiske driftsformen, og selv flytte til Øyslebø sentrum. Situasjonen endret seg totalt da 2 hollendere meldte sin interesse for å etablere seg med sine familier på Øyslebø og arbeide på Sigmunds bruk. Sigmund har nå gjort avtaler med hollenderne om å drive gården i fellesskap fra og med våren 1993. Hollenderne har begge lang erfaring fra biodynamisk landbruk, den ene med hovedvekt på grønnsakdyrkning og den andre med hovedvekt på melkekyr. Sigmund har selv erfart å bli betydelig bedre av sin sykdom på grunn av biodynamisk kost og har siden dengang drømt om å kunne drive gården etter biodynamiske prinsipper. En drøm som nå ser ut for å gå i oppfyllelse, i og med samarbeidsprosjektet med hollenderne. Hollenderne har begge familie, slik at tilsammen er de 4 voksne og 7 barn (alle under 7 år). I første omgang skal de leie boliger i nærheten av gården, men Sigmund har tanker om på sikt å bygge en bolig på gården hvis samarbeidet blir godt.

En forsterking av arbeidskraften på gården gir mulighet for mer arbeidskrevende produksjoner og større mangfold.

* Uslandgårdene

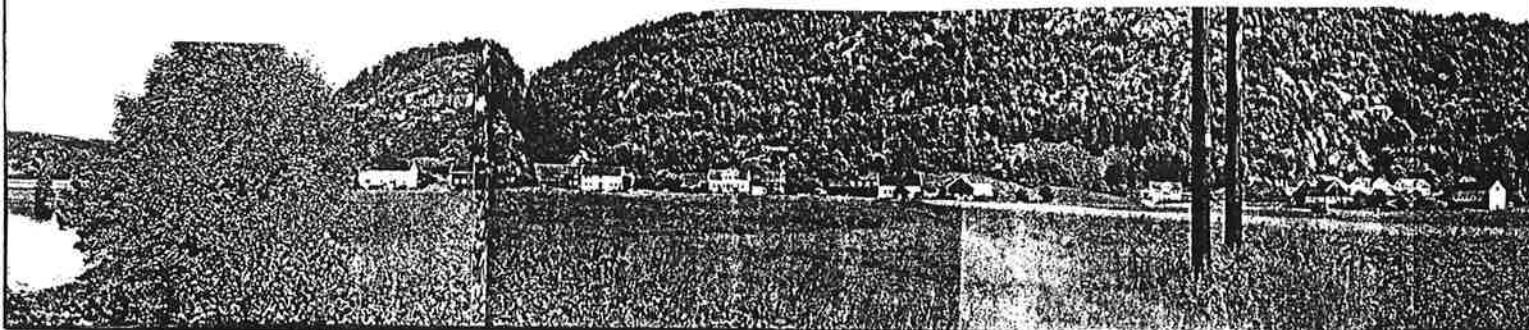
Usland hører til de store dalegårdene i Øyslebø og er av de eldste gårdene i bygda. Gårdene på Usland ligger som perler på en snor inn mot Uslandheia og de flate jordene strekker seg i forkant ned til Mandalselva.

Skyldet på gårdene har variert oppigjennom historien avhengig av hvor stor skade flommen har gjort. Reguleringen av elva har redusert flomskadene, men det er enda spor etter gamle elveslyng som viser tidligere skade og jorderosjon.

Opp gjennom historien har gårdene på Usland blitt delt og samlet av slektene som har levet her. I dag går alle de 7 gårdene på Usland-sletta under navnet Usland-gårdene og for å skille dem fra hverandre brukes gårdbrukerenes navn på den enkelte gård. Flere av gårdbrukerne er nære slektninger. Det er gode naboforhold og en stor del av landbruksmaskinene eies i felleskap.

Sigmund Usland sin gård ble skilt ut som eget bruk på 1600-tallet og fikk da navnet Auduns bruk. Dette navnet brukes ikke lenger i dag, og jeg har derfor valgt å kalle gården Sigmunds bruk i denne oppgaven.

Den positive holdningen til samarbeidsprosjekter i bygda, samt gårdenes tette beliggenhet til hverandre, åpner for en forsterking av både det fysiske, økonomiske og sosiale samarbeidet.



Figur 62. Uslanggårdene

* Gårdsdriften

Sigmund Usland overtok gården i 1976 og startet da straks omleggingen til økologisk drift.

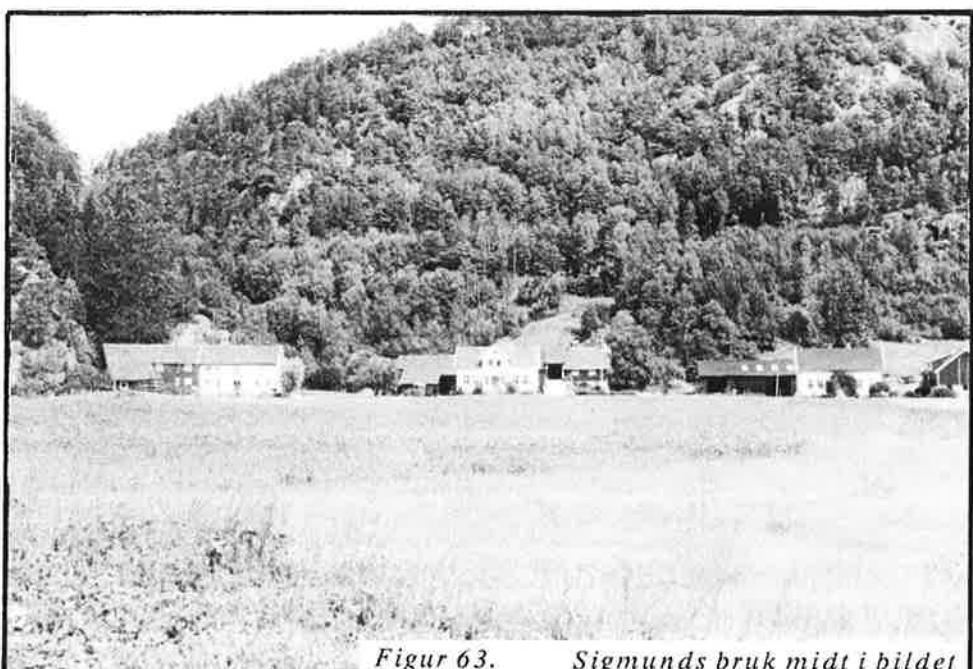
Til gården hører det 70 daa fulldyrket jord. Utover dette har Sigmund leid 45 daa omlag 10 km lenger nord i dalen.

På grunn av den endrede situasjonen med hollenderne, samt Sigmund sin brors kjøp av den opprinnelige slektsgården lengst øst på Usland, vil Sigmund leie mere jord og utvide besetningen ved å utnytte driftsbygningen på "brodergården". Sigmunds bror har kjøpt gården for at Sigmund kan drive den inntil hans egne barn eventuelt vil overta den.

Det har alltid vært melkekyr på Sigmunds bruk, men med et mere allsidig dyrehold tidligere. I dag er det 11 NRF melkekyr på bruket. Kyrene går på fellesbeite fra midten av mai til ca 1 oktober, og Sigmund arbeider for å få dette økologisk drevet slik at det tilfredsstiller Debio-regelverket.

I tillegg til fôr til dyrene dyrkes det en del poteter og grønnsaker på jorda. Grønnsakdyrkingen er etterhvert en viktig del av driften og først siden ble det bygget nytt kjølcelager og pakkerom til denne produksjonen. Grønnsakslagene det foreløpig er satset på er kål, gulrot og rødbete. Problemene forbundet med denne produksjonen er den næringsfattige jorda og jordas svake evne til å holde på næringsstoffene. Tidligere var avsetningen av grønnsakene mest ved torgsalg, men dette var svært tidkrevende og i de siste årene er de omsatt via Helios. Dårlige erfaringer med denne omsetningsorganisasjonen har ført til at Sigmund i dag er i villrede om hvordan han kan omsette grønnsakene og potetene.

Det er ca 1100 daa skogsareal oppe i Uslandheia som hører til Sigmunds bruk. Av dette er ca 800 daa plantefelt av nåletrær.



Figur 63. Sigmunds bruk midt i bildet

ANALYSE

*** Gårdens beliggenhet**

Uslandgårdene ligger sydvendt og godt plassert omlag 2 km nord for Øyslebø sentrum.

*** Veinett**

Veien inn til Uslandgårdene går i øst-vest retning langs dalbunnen. Veien er i dag lagt helt inntil våningshuset på de fleste gårdene på Usland. På Sigmunds bruk fører dette til at våningshuset blir liggende som en øy med kjøreveier inntil alle husets 4 sider. Det er nå vedtatt at veien skal flyttes en veibredde sydover langs hele dalbunnen, og situasjonen blir betydelig bedre med ca.3 m grønn sone foran våningshuset.

Veien går ellers forbi alle skiftene med unntak av Bokkøy. Det er anlagt vei ut til Storeøy.



Figur 64. Veien ut til Storeøy

*** Adkomst og gårdstunet**

Adkomsten til gården er i dag som en sløyfe rundt våningshuset med innkjørsel både langs øst- og vestfasaden. I tillegg kommer låvebroen ned rett øst for våningshuset. Gårdstunet er, som på så mange gårder i dag, tilrettelagt for traktorer og andre maskiner. Situasjonen for små barn er så uthygg at det er laget et inngjerdet område på plenen der barna kan være.

På Sigmunds bruk er kvaliteten imidlertid den at bygningene ligger tett og skaper en intim og lun atmosfære. Det er dessuten en del bærbusker og prydplanter rundt tunet, noe som gir et frodig inntrykk.

Det er behov for å finne en bedre trafikkløsning rundt bolig og gårdstun, slik at man kan skape trygge, grønne og produktive nærområder.

* Bygninger

Våningshuset og driftsbygningen er i god stand. Det relativt nye påbygget rommer 2 kjølelagre for grønnsaker og poteter, et pakkerom, 2 garasjer og et traktorskjul. Se førøvrig oppriss av driftsbygningens romoppdeling, figur 71.

Innerst i Uslandveien, vis a vis Storeøy, er det et redskapsskjul med 6 parkeringslommer. Redskapsskjulet er et fellesbygg for bøndene på Usland der mye felles redskap lagres.

Av spesielle steder skal nevnes trappen på sydsiden av våningshuset som med sin gode utsikt fungerer som en hvileplass og møteplass for familie og venner.

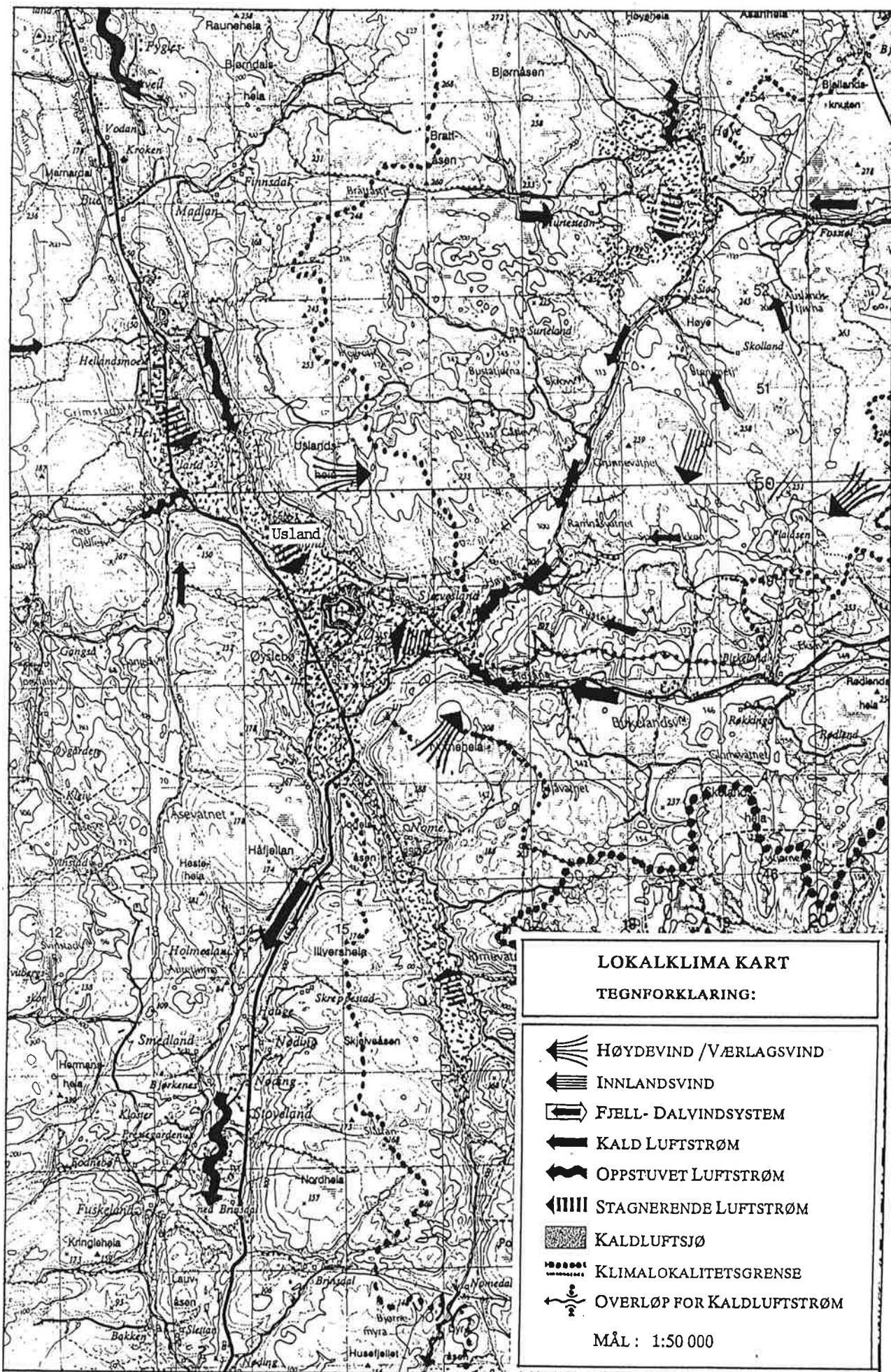


Figur 65. SIGMUND'S BRUK

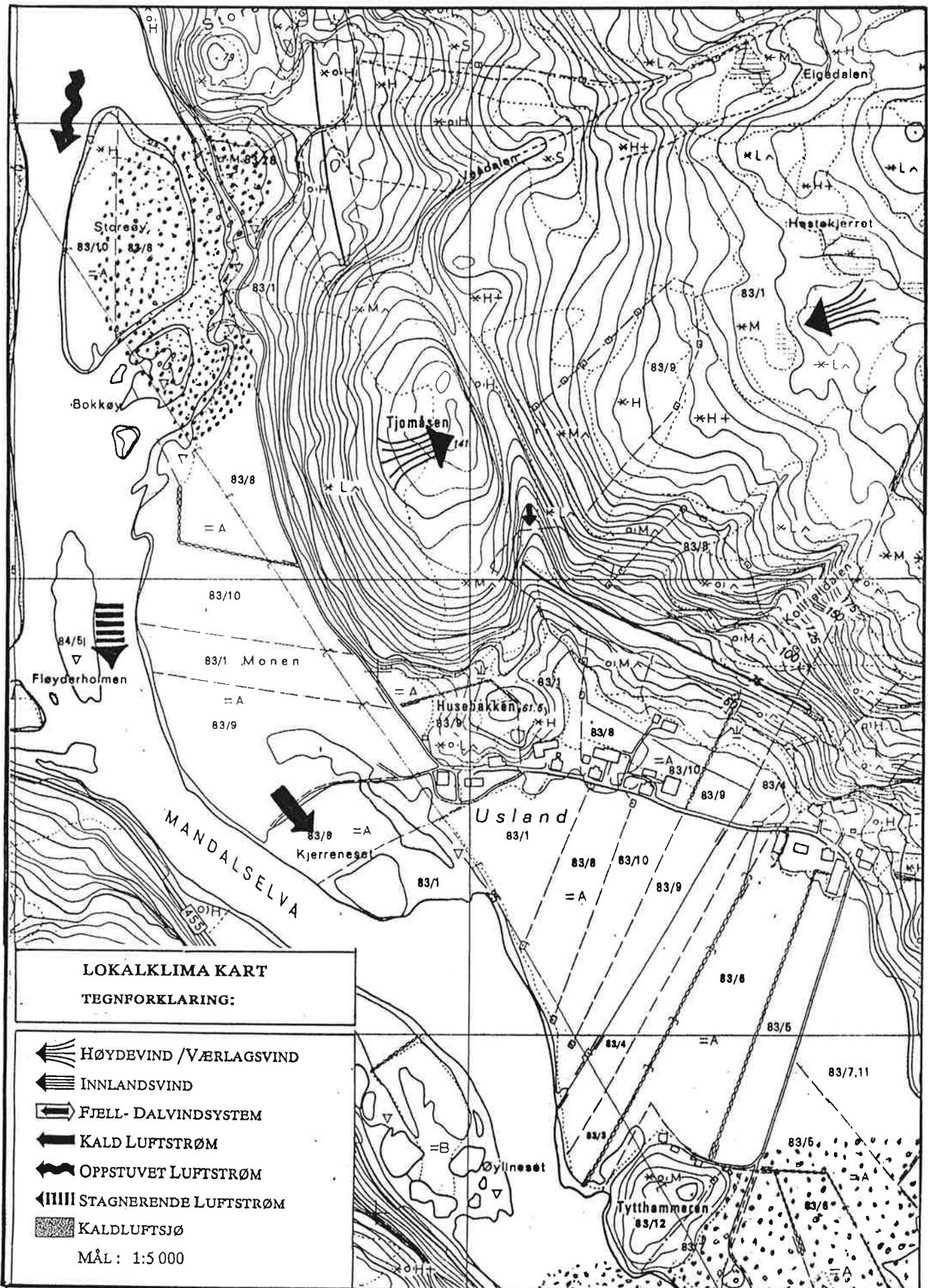


Figur 66. Driftsbygningen i dag

*Figur 67. Lokalklimakart over Øyslebø
(Illustrasjon: Dag Roalvåm)*



Figur 68. Lokalklimakart over Usland



* Klima

Marnardalens fjell- og dalvindsystem er et termisk vindsystem som virker uavhengig og tildels på tvers av værlags vindene. På Usland vil disse vindene være helt dominerende. De termiske vindene er knyttet til klarværsituasjonen, og medfører en kaldluftselv nedover dalen om natten og vinteren. Denne avløses av en varm vind oppover dalen om dagen og sommeren.

Det blir en oppstiving av kaldluft i Øyslebø pga. dalens innsnevring like syd for sentrum. Dette fører til at det lett dannes kaldluftsjører i Øyslebø om natten som igjen fører til fuktig luft, daltåke og dårlig ventilering av forurensset luft.

Det åpne jordbrukslandskapet i dalbunnen er gunstig for gjennomstrømningen av kaldluft. Det er viktig å ta hensyn til disse forholdene ved eventuelle tilplantinger av trær og busker i dalbunnen slik at stagnasjon eller oppbremsing av luftstrømmen unngås. Gårdstunene på Usland ligger på rekke inne i en naturlig sydvendt klimalomme, tilbaketrukket fra elven. Her ligger de skjermet for den kalde luftstrømmen nedover dalen, og med værlags vindene som går i høyden og over dalen, ligger gårdstunene klimatisk sett svært godt plassert.

Leplantinger er ikke aktuelt i dalbunnen. Høystammede trær og randsoner i elvas lengderetning kan brukes uten å skape uheldig oppstiving av kaldluft.

* Vegetasjon

Usland ligger i klimasone 3. Det milde klima i Marnardal gir gode vekstforhold for en rekke varmekjære løvtrær. Skogen oppe i lisiden og randsonene mot Mandalselva består av bjørk, ask, rogn, kirsebær, selje, eik, osp, trollhegg mm. Barlind og kristtorn vokser vill i skogene her.

Klimaet på Usland åpner for muligheten av å dyrke varmekrevende og mer eksotiske plantearter som et supplement til de mer tradisjonelle.

* Jord og arrondering

Jordtypen på Sigmunds bruk er grov sandjord til siltig mellomsand. Alle jordene ligger flatt og 5 a'6 skifter grenser ned mot Mandalselva.

Jordene er utsatt for flom fra elva og bøndene kan risikere å finne traktoren stående i vann, der den kvelden før ble forlatt på tørre åkeren. På Storeøy har det flere år vært problemer med oversvømmelser der vannet har erodert vakk ca 1 daa jord hver gang. Her har det nå stabilisert seg noe etter at gresset er blitt godt etablert.

To skifter på tilsammen 15 daa ligger knyttet til gårdstunet. Resten av jordene som hører til gården ligger på fire forskjellige steder, hvorav 2 ligger på øyer i elva. Storeøy har fastlandsforbindelse mens Bokkøy bare kan kjøres til når vannstanden i elva er lav. Se forøvrig figur 69.

**Det er aktuelt med tiltak som hindrer vannerosjon.
Skiftene som hører til Sigmunds bruk deler seg naturlig inn i soner.**

* Gjødselhåndtering/kompostering

Det er lagt opp store komposthauger på flaten ved siden av redskapskjulet vis a'vis Storeøy. På grunn av kraftig avrenning fungerer komposteringsplassen dårlig, og det er i dag påkrevet en utbedring av forholdene.

I gjødselkjelleren skal det nå installeres våtkomposteringsanlegg.

Det må opprettes en komposteringsplass for husholdningsavfall.

*** Vann og avløp**

Vannet som brukes i boligen og driftsbygningen kommer fra det kommunale vannverket og går ut via 2 septiktanker til et infiltrasjonsanlegg på Storåkeren.

Vanningsvann til jordene er fra Mandalselva.

Tidligere brukte Sigmunds bruk vann fra en kilde nord-vest for driftsbygningen. Kilden ligger på naboenes eiendom, men Sigmunds bruk har bruksrett til den.

*** Energi**

Bolighuset varmes i dag opp med elektrisk kraft. Vedfyringen er nesten falt helt bort pga. arbeidet forbundet med den og en rekke milde vintrer som har redusert behovet for ekstra oppvarming. Det ligger et potensiale i å utnytte overskuddsvarme fra kjølerom, melketank og fjøs.

*** Lokalsamfunnet / Marnardal kommune**

Øyslebø ligger i Marnardal kommune, som er en relativt velstående og veldrevet kommune.

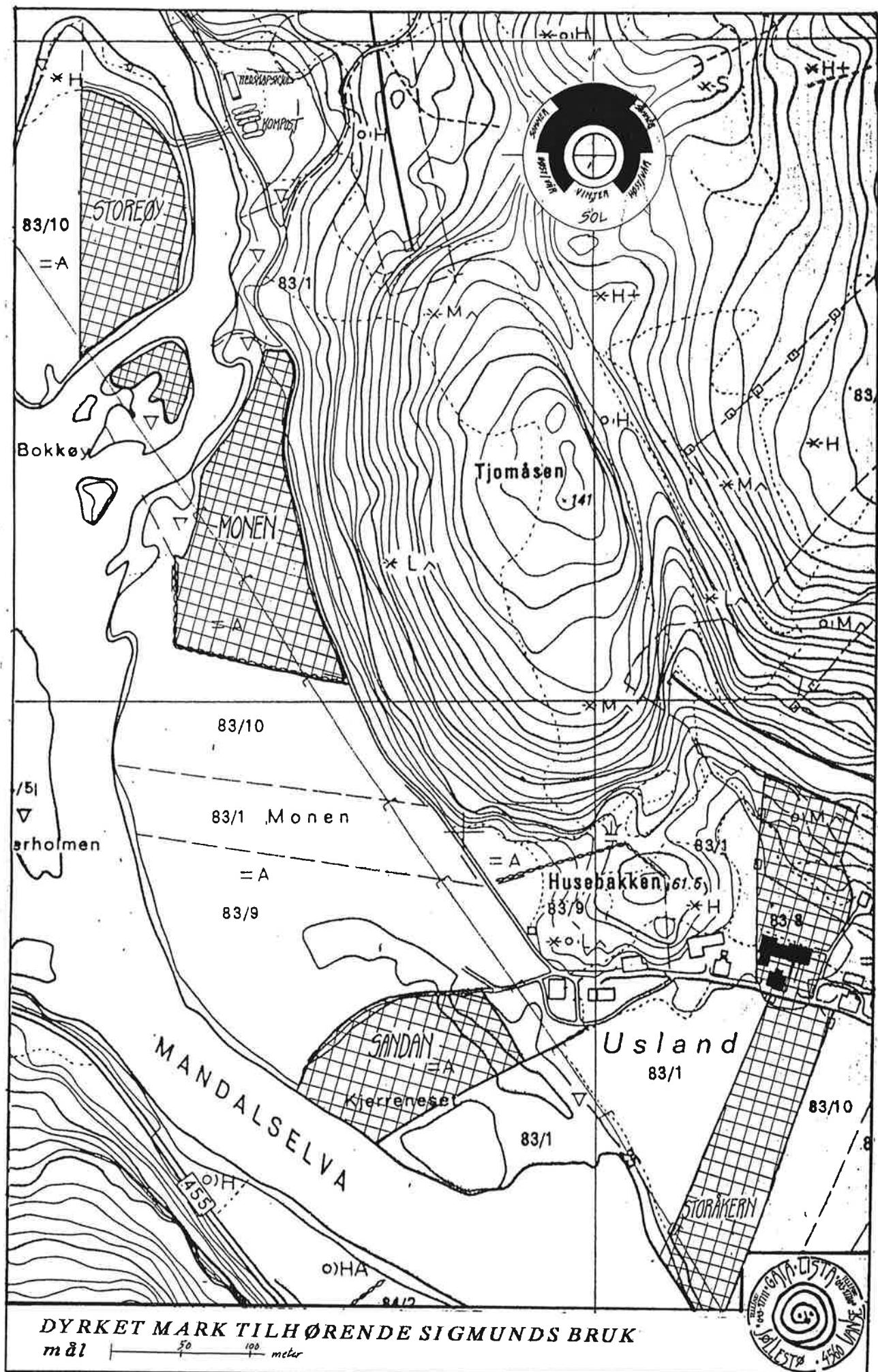
Kommunen har nå satt i gang en kommuneplan-prosess som søker å stimulere til økt deltagelse og diskusjon blandt folk. Godt bomiljø, nye og lokale arbeidsplasser basert på egne ressurser vil bli prioritert. Kommunen har også tatt skritt i en økologisk retning ved å gå inn på Marnardalsprosjektet. Prosjektet går ut på økologisk byggevirksomhet basert på lokale ressurser (materialbruk, arbeidskraft, kompetanse) og skal gi grunnlag for etablering av næringsvirksomhet og styrke lokal økonomi. Det økologiske byggefeltet blir planlagt etter grunntankene om permakultur.

I Marnardalsprosjektet ligger også forslag om å gå inn på et lokalt, rentefritt pengesystem.

Gårdens fine plassering og nærhet til sentrum, mulige koblingspunkter til andre økologiske prosjekter i kommunen, samt selve kommunens positive holdning til miljø og et styrket lokalmiljø gir et meget gunstig utgangspunkt for å realisere et permakulturprosjekt på Usland.

Situasjonen innbyr også til å strekke planene ut over dagens realisme.

Figur 69. Dyrket mark tilhørende Sigmunds bruk





EKSEMPLER PÅ PERMAKULTURLØSNINGER I DE FORSKJELLIGE SONENE PÅ SIGMUND'S BRUK

SONE 0

Sone 0 er sentrum for aktivitetene og er knyttet til mennesket og bolig. På Sigmunds bruk er det bolighuset og driftsbygningen som ligger i sone 0. Et eventuelt nytt bolighus vil danne en ny sone 0.

* Bolighus

Bolighuset på Sigmunds bruk er et eldre tømmerhus i sveitserstil. Boligen er i god stand. Forskjellige tiltak kan gjennomføres for å skape fordelaktige koblinger og redusere energiforbruket. Tiltakene baserer seg på enkel teknologi, lavt energi- og ressursforbruk og bruk av lokale ressurser.

Energi

I eldre hus kan energiforbruket oftest reduseres ved å bedre isolasjonen og bytte vinduer til 2-lags glass.

Bruk av solenergi ved hjelp av solfangere på taket er en aktuell løsning. På Sigmunds bruk ligger bygningene godt plassert og orientert med hensyn på innstråling på solfangere, og solenergi kan være aktuelt både på bolig og driftsbygning. Det finnes i dag flere støtteordninger både for å redusere energiforbruket og for bruk av solenergi.

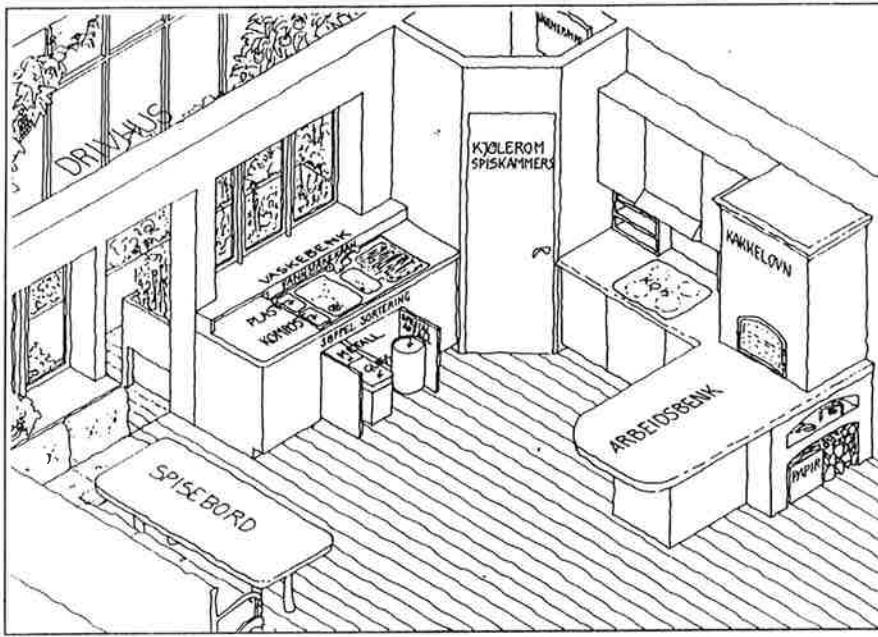
Kakkelovn

I bygdeboka for Øyslebø står det skrevet at Auduns bruk (i dag Sigmunds bruk) hadde fått "kakkelovn i stova i 1753" (bind 2,s.265). Kakkelovnen eksisterer ikke i dag, men pipen i bolighuset står sentralt plassert og en kakkelovn vil i dag kunne fungere som sentralfyr i huset. Ved er en lokal ressurs og et vedlager i hjørnet rett ved hovedinngangen vil gjøre fyringsarbeidet rasjonelt og i tillegg fungere som en værhud mot nord og en ekstra isolasjon mot badet. Se figur 73.

Det finnes i dag kakkelovner som også kan varme opp vann til varmtvann, evnt. sammenkoblet med solenergi. De kan dessuten også romme en bakerovn og peis. Kakkelovnens store fortrinn er at den har en tilnærmet fullstendig forbrenning og dermed høy effekt og så og si ingen luftforurensinger.

Vann/avløp

Vannet i en bolig er et viktig element i en permakultur- og kretsløpstrategi. På Sigmunds bruk fungerer et infiltrasjonsanlegg tilfredsstillende inntil videre. Ved bygging av en ny bolig vil det være naturlig å hente vannet lokalt og å rense det på stedet i et biologisk anlegg (rotsone e.l.).



*Figur 70. En bevisst organisering av kjøkkenet kan gi en effektiv energiutnyttelse og gode arbeidsforhold.
(Illustrasjon: Frederica Miller)*

Kjøkkenet

Det er spesielt viktig at kjøkkenet har en god kontakt med de nære uteområder og at forbindelsene her fungerer godt. Kjøkkenet på Sigmunds bruk ligger i det nord-østre hjørnet av boligen og et lite veksthus mot øst-fasaden med gjennomgang fra kjøkkenet til uteområdene vil gi en svært god kontakt både til kjøkkenhagen og lekeplassen. Veksthuset vil kunne fungere som en halvklimasone samt kunne gi et varmetilskudd til huset, og dermed redusere behovet for oppvarming av kjøkkenet. Veksthuset kan levere salat, urter, frukter o.l. til husbruk, og plantene forbruker CO₂ og produserer oksygen, og gir slik sett frisk luft til boligen. Veksthuset kan også fungere som en grovinngang der det er plass til å spyle støvler mm. Se figur 74.

Et godt soppelsorteringsystem er obligatorisk i kjøkkenet. Det organiske materialet må fraktes ut ca 1 gang pr uke og komposten for dette avfallet er i utkanten av sone 1.

Ny bolig

En velegnet tomt for en ny bolig er på en planert flate nord for gårdstunet. En ny bolig bør bygges med økologiske byggemetoder hvor en søker å optimalisere kretsløpsfunksjonene.

En bolig på denne tomta kan bruke vann fra kilden, som Sigmund Usland har bruksrett til. Etter å bli brukt i boligen renses det som gråvann i et biologisk vannrenseanlegg. Herifra kan vannet føres gjennom vanntrapper for slik å få ny vitalitet før det går ut i en dam. En dam vil kunne fungere som drikkevann til dyr, og som vanningsvann på åkeren.

En biodo som skiller urin og det faste toalettmaterialet krever svært lite vannforbruk, samtidig som den nitrogenholdige urinen kan brukes som gjødsel i frukthagen eller åkeren. Det faste toalettmaterialet komposteres slik at patogene bakterier dør. Det er utviklet flere modeller av slike biodoer som åpner for å kunne utnytte menneskefekalier som gjødsel i et lokalt kretsløp.

"Problemet blir løsningen", betenklighetene med å bruke vår egen gjødsel på grunn av patogene organismer elimineres.

* Driftsbygningen

Låvebroens plassering kolliderer fullstendig med behovet for trygge lekeområder for barn på Sigmunds bruk. Det er 2 alternativer til dagens låvebro; enten å bygge ny låvebro på nordsiden av driftsbygningen eller å transportere høy, halm og silofôr inn på låven ved hjelp av en høykanon, transportør e.l.

Det er behov for større høyloft på gården og ved å eliminere traktorkjøring på låven blir lagringsarealet betraktelig utvidet. Det er også mulig å utvide høyloftet ytterligere ved å omorganisere lagring av hesteredskap, materialer og den minste siloen. Høykanonen kan plasseres ved endefasaden av driftsbygningen, på nordsiden av siloen, eller vest for låvebroen slik at låvedøren kan benyttes slik den er i dag. En slik løsning gjør dessuten at hybelleiligheten i driftsbygningen kan beholdes fordi kjørearealet frigjøres til lagerplass. Leiligheten er verdifull da den benyttes som bolig for gårdshjelp.

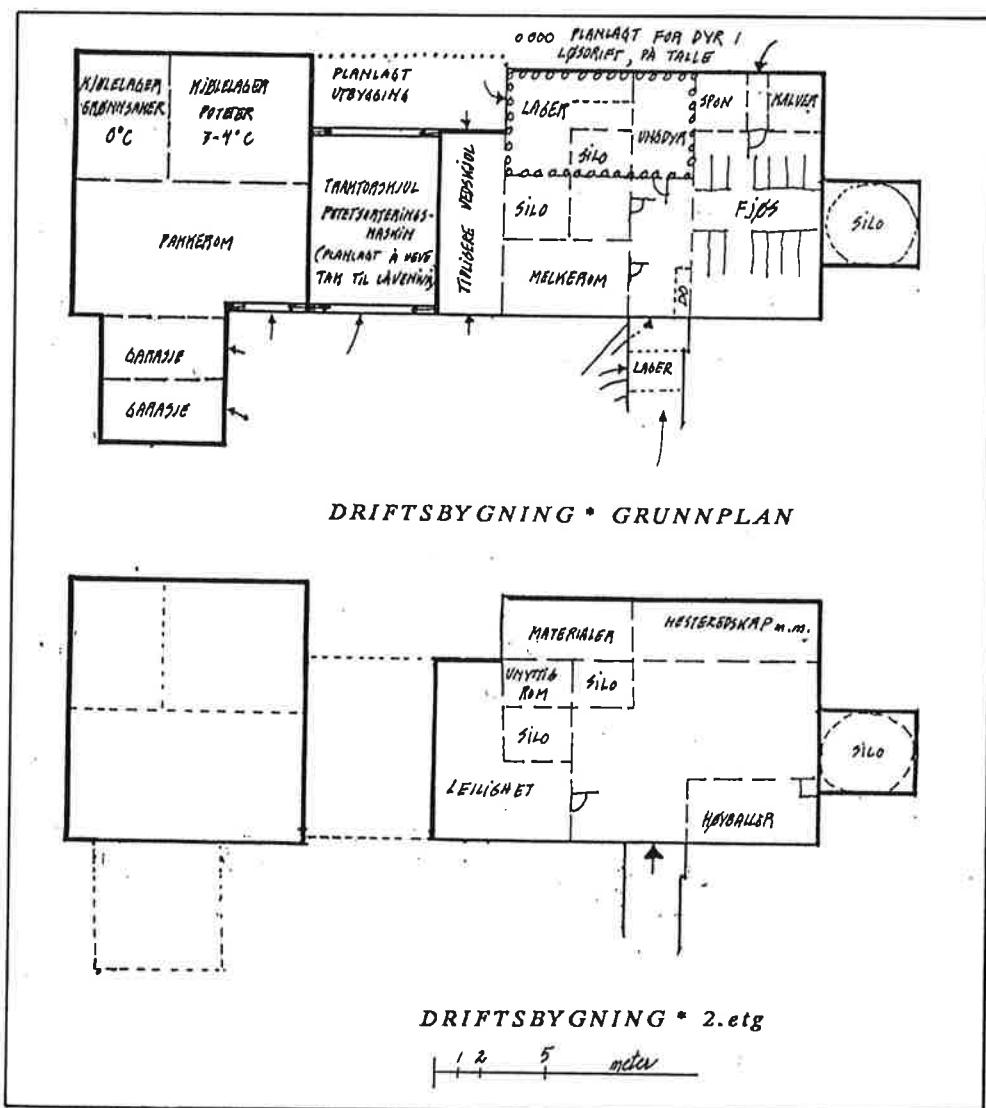
Den andre delen av driftsbygningen består av kjølelagre og pakkerommet. Varmen fra kjøleanlegget kommer i dag ut i pakkerommet, og gir et varmt og godt lokale til høst- og vinterarbeid.

Rommet egner seg også godt til en gårdsbutikk der gården etterhvert allsidige produkter kan selges.

Jeg foreslår å ta i bruk det gamle vedskjulet igjen. Den sentrale plasseringen i forhold til bolighusets inngang er vel verdt å utnytte.

Driftsbygningen kan få en levende sydfasade ved å kle den med fuglekasser og klatreplanter. Mulighetene er mange til å invitere inn en frodighet og et mangfold.

Figur 71. Plan av driftsbygningen



Energi

Det vil være nødvendig med et energiregnskap for å få en oversikt over energiproduksjon- og forbruk i driftsbygningen. Det ligger et potensiale i å utnytte varmen fra kjølerom, melketanken, fjøset, i å se på forskjellige former for økt isolasjon, i å utnytte solenergi samt å bruke overskuddsvarme i veksthus.

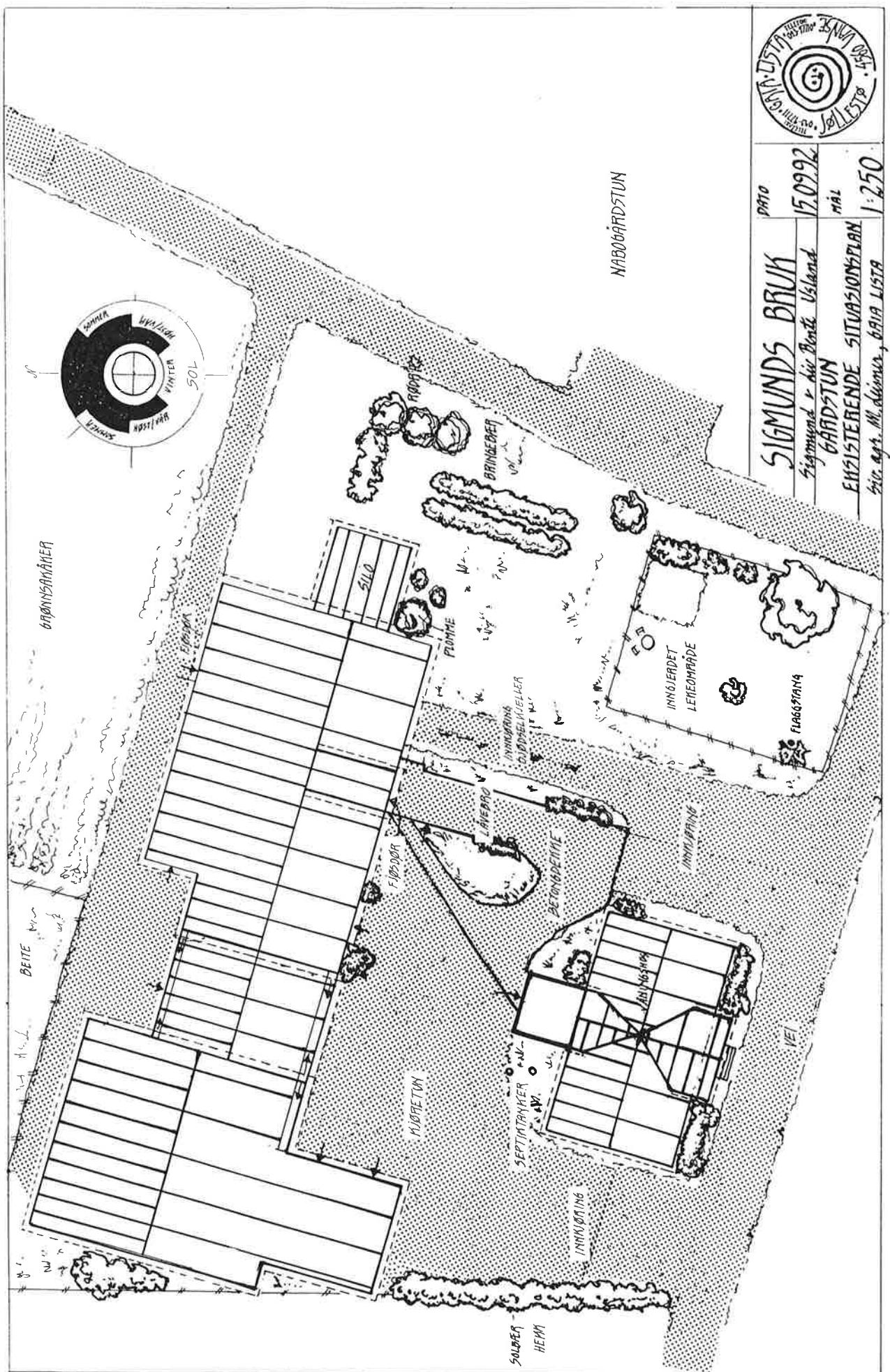
På det nåværende sørvestvendte låvetaket er det et areal på ca 60-70 m² som er disponibelt for solfangere. En enkel luftolfanger kan installeres i forbindelse med en høytørke (f.eks. universaltørke), men dette krever en nærmere utredning av behov, tekniske løsninger og effekt.

I forbindelse med at det kommer 2 hollandske familier til gården, og dermed mye arbeidskraft, foreslår jeg å starte opp med produksjon av urter som tørkes for salg. Urtetørken kan få et mindre areal på låven og bli drevet av solenergi fra samme anlegg som høytørken.

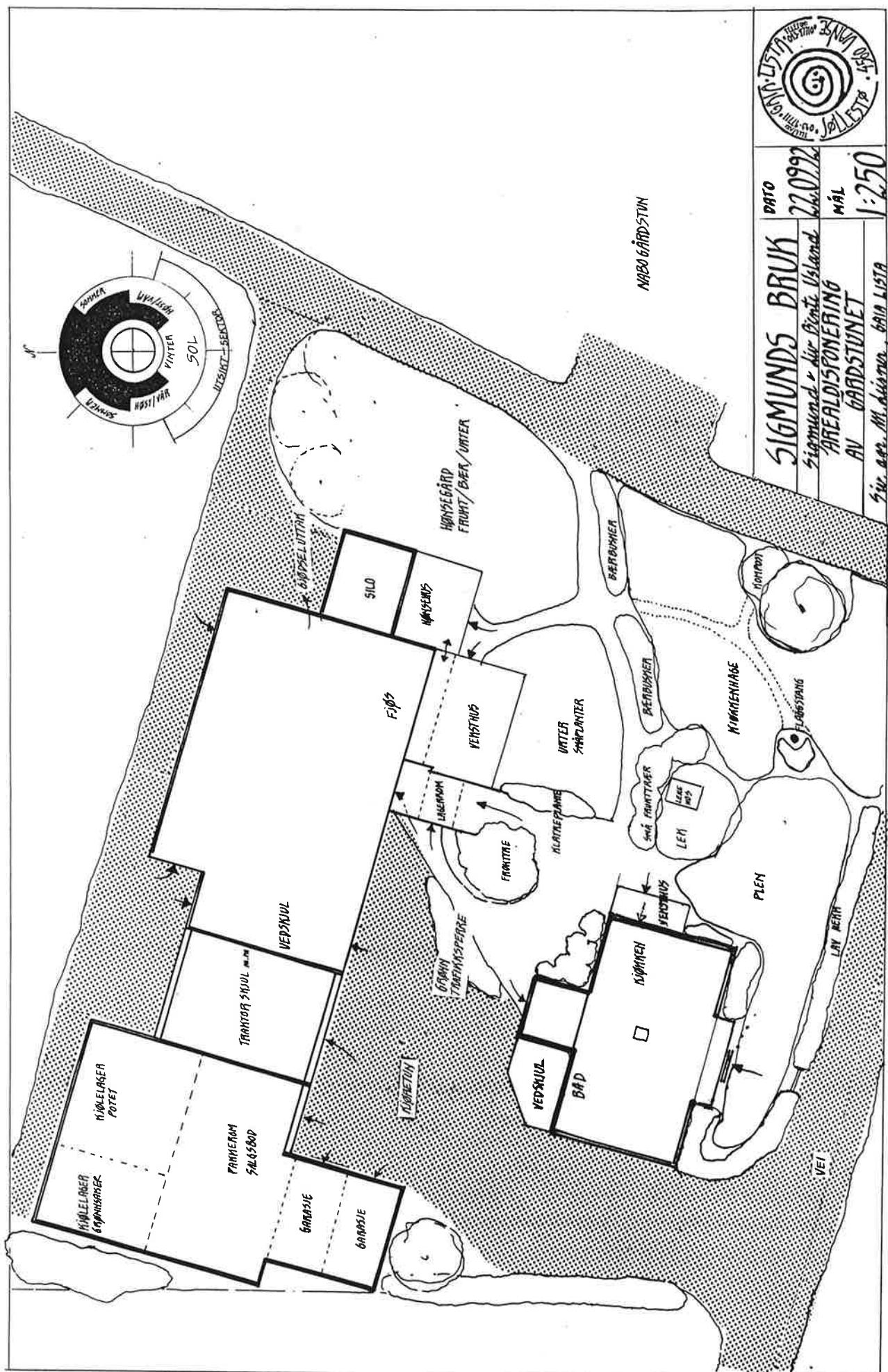
Gjødsel

Fram til nå har det vært blautgjødsel i gjødselkjelleren, med innkjøring fra sydsiden parallelt med låvebroen. Det blir nå installert våtkomposteringsanlegg, og den gamle innkjøringen skal mures igjen. Utpumping av gjødsla fra endefasaden, nord for siloen, frigjør sydfasaden av driftsbygningen øst for låvebroen.

Figur 72. Gårdstunet, eksisterende situasjonsplan



Figur 73. Gårdstunet, forslag til ny arealdisponering

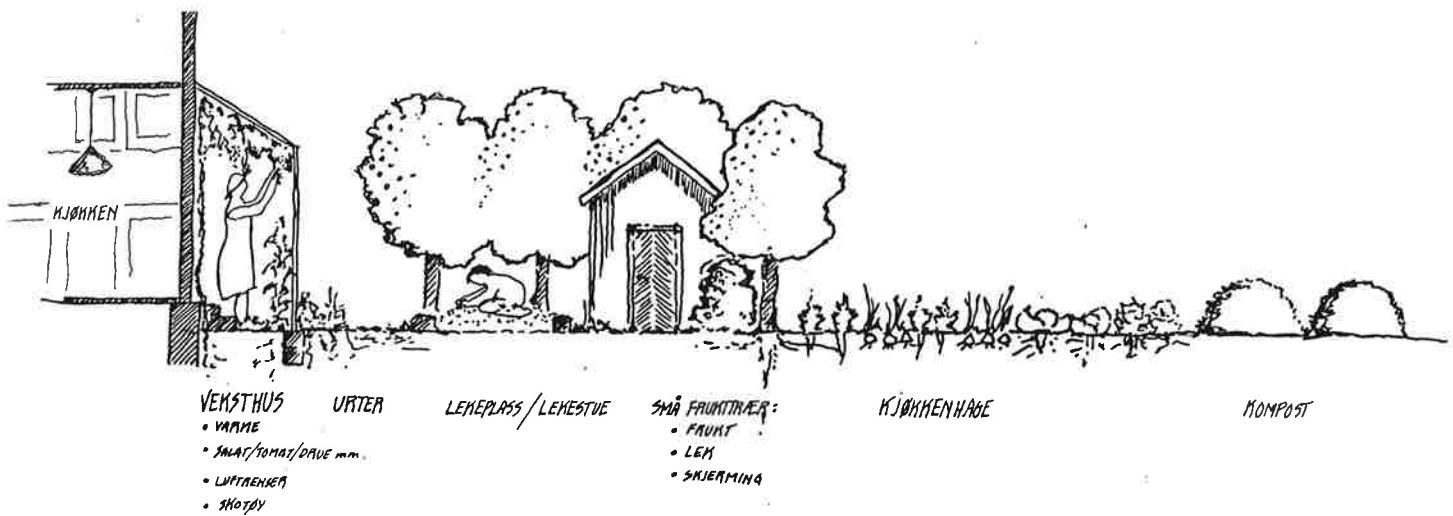


SONE 1

Sone 1 er områdene nærmest bolighuset og driftsbygningen. Her er arbeidskrevende virksomhet og intensiv produksjon som er godt strukturert og krever full kontroll. I sone 1 vil vi at naturen skal tjene våre behov slik at det er full utnyttelse av arealene. Næringsstoffene fra bolighuset resirkuleres her. I sone 1 plasserer vi kjøkkenhagen, lekeplass for små barn, veksthus, oppalsbenker, små dyr, ved, kompost, tørkesnoren mm. Trærne her er små, gjerne espaliertrær. Mesteparten av grønnsakene til det daglige bruk kan produseres her. Et godt råd er å starte planleggingen ved kjøkkendøren og arbeide seg utover etterhvert som man mestrer områdene. Ved å planlegge slik at aktivitetene og koplingene i sone 1 fungerer godt, blir det mindre arbeidskrevende og mere gledesynt å forholde seg til disse områdene og grenseovergangen mellom ute og inne blir mindre bastant.

På Sigmunds bruk viser figur 73 hvordan arealene blir disponert her. Veksthuset tilknyttet kjøkkenet gir god kontakt med uteområdene og hagens produkter blir lett tilgjengelig for matlaging. Tidligere stod det et lekehus på uteplassen her, men dette ble på et tidspunkt flyttet. Liv og Sigmund ønsker huset tilbake til tunet, og her hører det naturlig sammen med lekeplassen.

Figur 74. MYKERE GRENSEOVERGANG MELLOM UTE OG INNE



Verandatrappen på forsiden av huset får en forhage når veien flyttes. På en gård der omgivelsene i stor grad er forbundet med arbeid, er det viktig å ha en plass som i det fulle og hele er viet hvile og avkobling. Verandatrappen blir et slikt fristed. Her ser man ikke driftsbygningen, men Uslandsletta, Mandalselva og åsene bak. En lav hekk skjermer mot veien og en port inviterer forbipasserende inn til en prat.

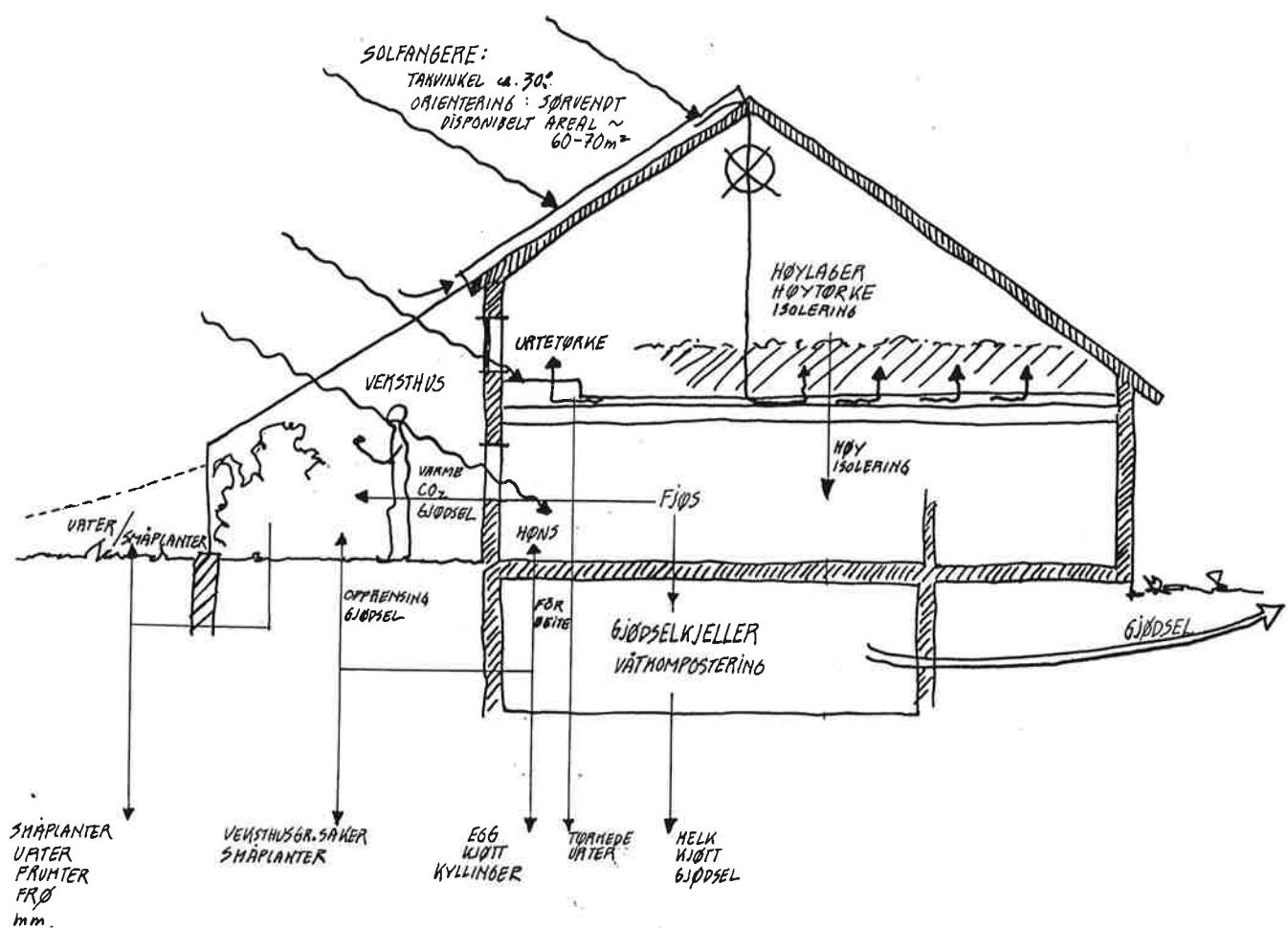
Kjøretunet og det produktive inntunet må få en fysisk sperre for å understreke at inntunet er prioritert for mennesker. Noen busker/trær vil gjøre god nytte.

Ved å få satt opp et veksthus inn mot fjøsveggen, vil gårdbrukerne kunne produsere egne småplanter til grønnsakproduksjonen. Lagerrommet under låvebroen blir da liggende vegg i vegg med veksthuset, og vil egne seg godt som arbeids- og lagerrom for veksthusproduksjonen. Utover gårdenes eget behov kan man også tenke seg muligheten av et marked for salg av økologiske småplanter.

Når småplantene er ute av huset brukes arealet til dyrking av veksthusgrønnsaker. Fjøsvarmen brukes til oppvarming av veksthuset. Denne luften er oppvarmet (10°C midt på vinteren), inneholder CO₂, vanndamp, ammoniakk og støv. De tre siste faktorene må vi stenge ute fra veksthuset. Det lar seg løse ved å føre luften gjennom et jord/torv filter og deretter gjennom planterøttene. CO₂ og varme slipper igjennom, mens problemsubstansene bindes og nedbrytes i filteret.

Et lite hønsehus tilknyttet veksthuset på den ene siden og en frukt- og bærhage på den andre siden, kan forsyne familien med egg og kjøtt samtidig som hønene kan delta i gårdsarbeid som gjødsling og opprensing.

*Figur 75. DRIFTSBYGNINGEN
Koblinger og effektiv arealutnyttelse*



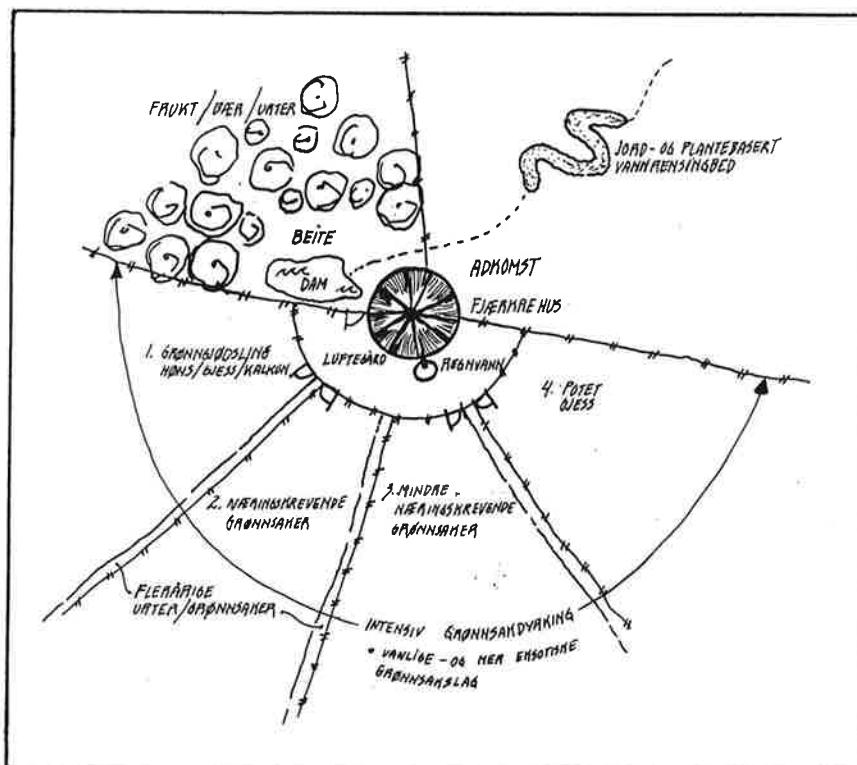
SONE 2

I sone 2 er det fremdeles intensive virksomheter, men med større produksjoner av hovedsaklig salgsrettede produkter. Her er lehekcker, blandede frukthager, beitedyr med hus i sone 1, vanndammer, terrasser, jorddekking og intensiv grønnsakdyrking. Både i sone 1 og 2 er det gode stier og veier som fører til mange mål (fjøs, hønsehus, komposten osv.osv.).

På Sigmunds bruk definerer jeg åkeren bak driftsbygningen som sone 2. Denne åkeren er fremdeles i sterkt tilknytning til driftsbygningen og vil danne en sammenknytning av gårdstunet og en eventuell ny bolig i åskanten til gårdsmedarbeidere. Se figur 77.

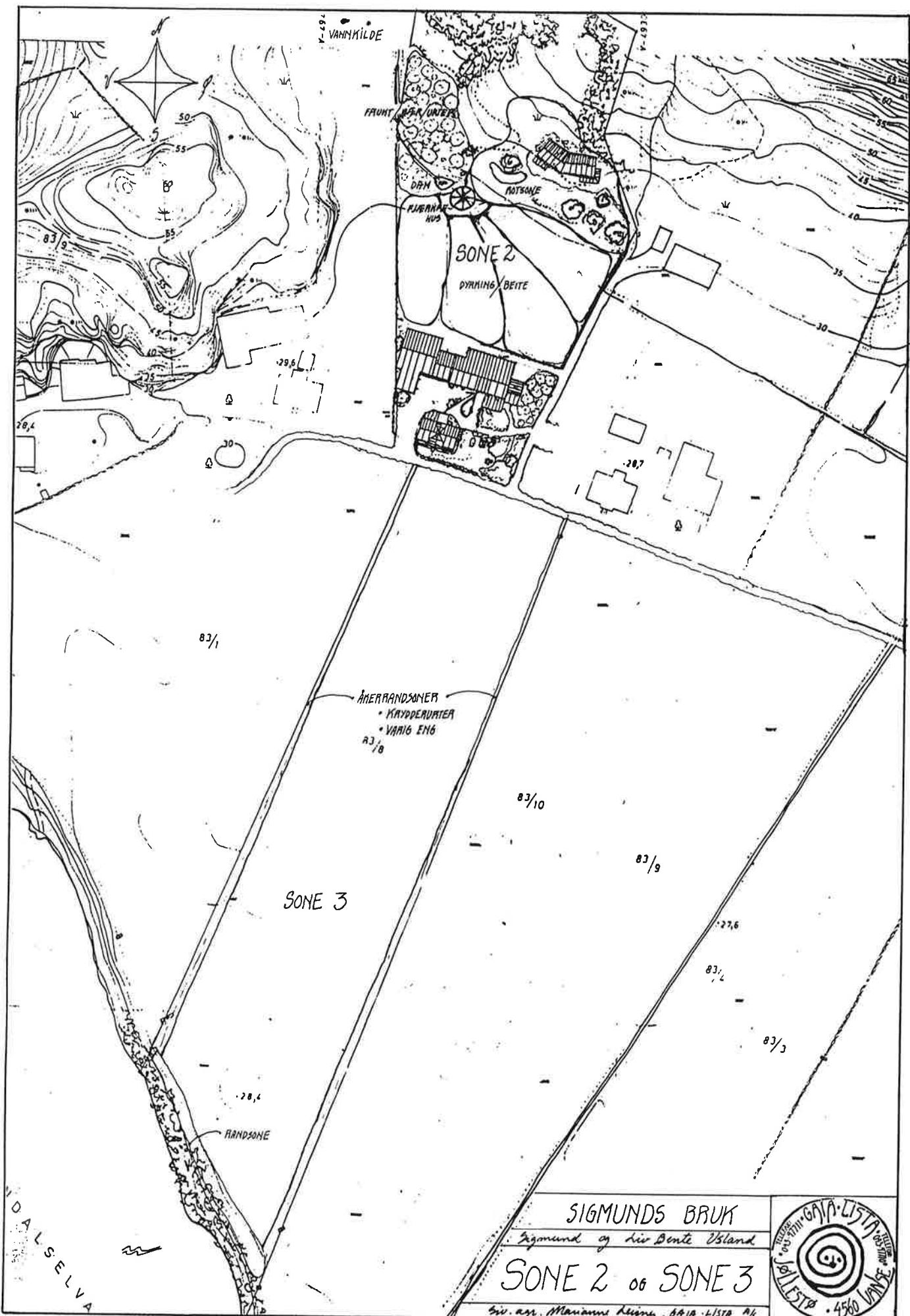
Høns, gjess og kalkuner i et fjærkrehus nord på åkeren kan bli stelt av gårdsmedarbeiderne. Vann fra rotsoneanlegget til den nye boligen går til en dam som fjærkreet benytter til drikke og parring. Dammen kan også brukes til vanning av åkeren. Jordet deles i 4 skifter adskilt av belter med flerårige urter og grønnsaker (artisjok, asparges mm.). Disse beltene vil kunne fungere som randsoner samtidig som de kan gi godt betalte avlinger. Grønnsakdyrkingen her bærer også preg av spesialiteter som mais, squash, bønner mm.; avhengig av gårdbrukerne sine interesser og fantasi. For de grønnsakslag det er mulig på det gitte arealet, vil frøproduksjon være aktuelt. Grønngjødslingsskiftet er beite for fjærkreet.

I den nordlige tungen på jordet plantes en samplanting av frukttrær, bærbusker og næringsrike urter til fjærkrefør. Dette blir et helårsbeite for dyrene.

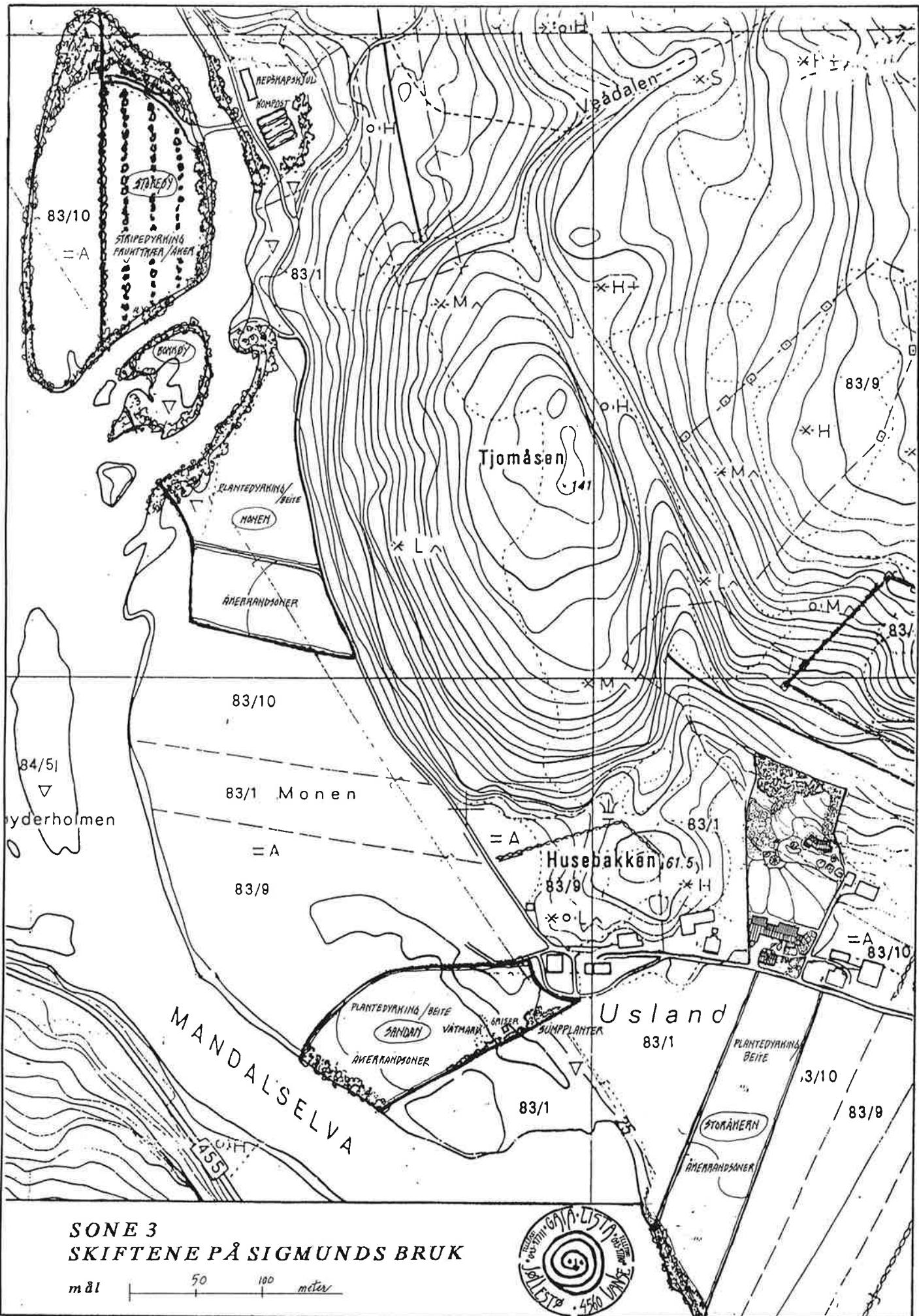


Figur 76. Roterende system for planteproduksjon og dyrehold i SONE 2

Figur 77. SONE 2 og SONE 3



Figur 78. Forslag til løsninger på de forskjellige skiftene



SONE 3

Dette er gårdsdriftsonen med kommersiell dyrking og større beiteområder. Her er også større leplantinger og gode randsoner. Vann er tilgjengelig bare for beitedyr og enkelte deler av arealene til planteproduksjon. Her er grønngjødsling, og her er hardføre trær/busker som ikke trenger mye stell.

* Randsoner

Jordene på Uslands Bruk ligger adskilt fra hverandre og jeg har valgt å kalle Storåkeren, Sandan, Monen, Bokkøy og Storeøy for sone 3. Se figur 78.

Alle disse skiftene grenser ned mot Mandalselva. Elva gir vanningsvann, men truer også med flom. Det er relativt gode randsoner bestående av løvtrær, busker og bringebærkjerr mellom jordene og elva. De steder slike randsoner er svake eller mangler må de forsterkes for å redusere erosjonsfarene og for å få de positive biologiske og zoologiske effektene. Ved å avsette romslig med plass til randsonene, vil man også kunne høste ville nyttevekster her til bruk for oss selv, dyrene, plantene og komposten (brennesle, ryllik, løvetann, kjerringrokk, eik, osv.osv.). Nord på Monen kan randsonen knyttes sammen med skogområdene innenfor slik at det blir en viltkorridor der større dyr kan komme seg ned til elva.

Randsonene vil virke stabilisende på elvebredden og være boplass for et særlig rikt dyre- og planteliv som virker positivt på åkeren ved at mangfoldet og næringskjedene forsterkes. I randsonene er ressursene fra begge de to tilgrensende systemer tilstede(her vann/åker), i tillegg til at de har arter som kun trives her. Et landskap som består av komplekse randsoner er mer produktivt, svært interessant og vakkert.

I grensene der det enkelte skifte møter en annen åker etableres åkerrandsoner. Ifølge undersøkelser som er gjort i en rekke land viser det seg at ved å dele åkeren opp i ca 10 daa store skifter, avgrenset av åkerrandsoner, vil nytteinsekten få sin biotop i randsonene samtidig som de kan stabilisere forholdene i åkeren.(Fry, 1992)

En slik åkerrandsone skal være så bred som mulig, absolutt minimum er ca 1m. Storåkeren har en god størrelse, men grenser til naboakre på begge sider. Åkerrandsoner langs disse grensene vil opprettholde det biologiske og zoologiske mangfoldet, og samtidig kunne gi en avling.

I den øverste halvpart av jordet foreslår jeg å anlegge et ca 1 m bredt belte av flerårige krydderurter på begge sider av åkeren. Krydderurtbeltene vil utgjøre ca 200 m² sammen og gå inn i gårdenes urteproduksjon. Hvis det er interesse kan urtedyrkingen bli arbeid for de hollandske kvinnene. Urtene må velges ut med tanke på å tiltrekke nytteinsekter og på å passe inn i salgproduksjonen. Se figur 80.

Den nedre halvdel av åkerrandsonen utvides til en bredde på ca 2 meter. Her etableres varig eng med en gammeldags, stedtypisk sammensetning. Disse engkantene kan etableres ved å spre høy fra en slik gammel eng utover svart jord, i en tykkelse som gjør at jorda under bare kan skimtes. Høyet skal være fra en eng med like økologiske betingelser som der den skal etableres, og skal være høstet på forskjellige tidspunkt gjenom vekstsesongen for å få med frø fra flest mulig arter. Slik eng må ikke gjødsles, og skal først slås om høsten.

På disse åkerrandsonene av varig, lysåpen eng vil både artsmangfoldet opprettholdes og enga gi et høy av spesielt god kvalitet.(Norderhaug, 1992) Se figur 80.

På Sandan er det i dag et våtmarksområde tilknyttet et gammelt bekkeleie som går langs den søndre skiftegrensen. Ifølge Sigmund er det utslipp av kloakk fra en bolig, ute i våtmarken. Ved å etablere en åkerrandsone bestående av sumpplanter langs den søndre skiftegrensen (takrør, sverdliljer og andre siv, starr,urter), vil man kunne skape en randsonen der den kloakkholdige grunnen blir renset.(Se figur 80) Kloakkutslippene må stanses ved at de f.eks. føres gjennom et lukket rotsonaneanlegg før vannet går ut i våtmarken.

Slik det er i dag er våtmarken nærmest en vassjuk del av jordet som ikke kan brukes til noe. Ved å

definere og pleie det som et våtmarksområde, vil dette bli et viktig skjul- og beiteområde for fugl, småvilt og hjortedyr året rundt. Det vil dessuten bidra til å regulere vannbalansen på jordene. Som en ide' foreslår jeg å avsette et areal på et par dekar øverst på Sandan til griser. Grisene kan være et samarbeidsprosjekt mellom Sigmunds bruk og gården rett nord for grisebeitet, og gi begge gårdene trivselen forbundet med griser og godt slakt. Grisene får gjørme og gras på stedet og bl.a. skyller fra gårdene.

På Monen etableres åkerrandsoner av gammel, varig eng både langs veien som deler åkeren og langs den søndre grensen.

Åkrene i sone 3 benyttes til grønnsakproduksjon, fôrproduksjon og beite for storfe.

* Øyene

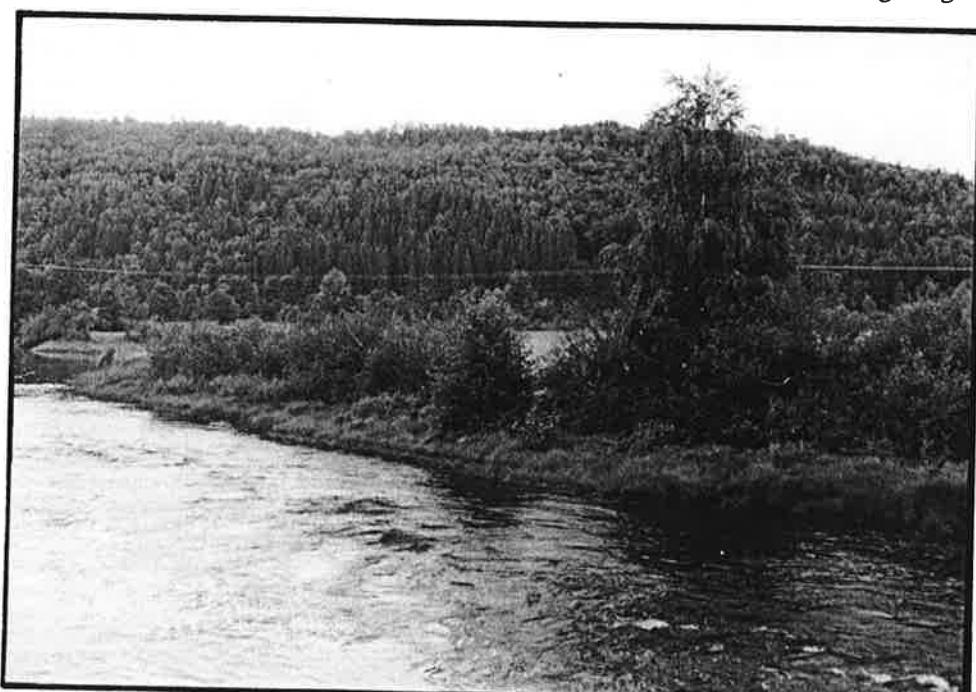
På Storeøy har det vært store problemer med erosjon. Elva har dratt med seg jordmassene i østre del av øya slik at bare sand og grus har ligget igjen. Det er busker og små trær langs kanten av øya i dag. Ved å la en sone på minimum 3-4 m langs kanten stå urørt, vil randsonen forsterkes etterhvert. De steder det er helt fritt for trær og busker er det allikevel nødvendig å plante inn stedegne løvtrær. Langs sydkanten av øya bør imidlertid vegetasjonen holdes nede på enkelte steder for å la kalduften få renne ut.

Hele øya blir som en sydvendt klimalomme der vegetasjonen tvinger noe av kalduften til å flyte ut på sidene av øya og åkeren kan dra nytte av solfangereffekten. Ved å plante inn trær med spesielt blankt bladverk langs kanten inn mot åkeren, f.eks. popler, vil refleksjonen av lys til åkeren forsterkes.

På selve åkeren foreslår jeg en stripedyrking av frukttrær og åkerrekster. Dyrkingsarealet på øya er relativt flatt. Ved å plante frukttrær i striper i nord-syd retning, får kalduften som slipper igjennom kantvegetasjonen flyte fritt over øya. Trærne holder på jorda året rundt og stripenes retning gir bare små skyggeeffekter. Ved å satse på gamle, lokale fruktresorter kan gården få en eksklusiv fruktproduksjon samtidig som verdifult genmateriale tas vare på. Nome planteskole på Øyslebø kan ta på seg poding av kvist fra slike sorter.

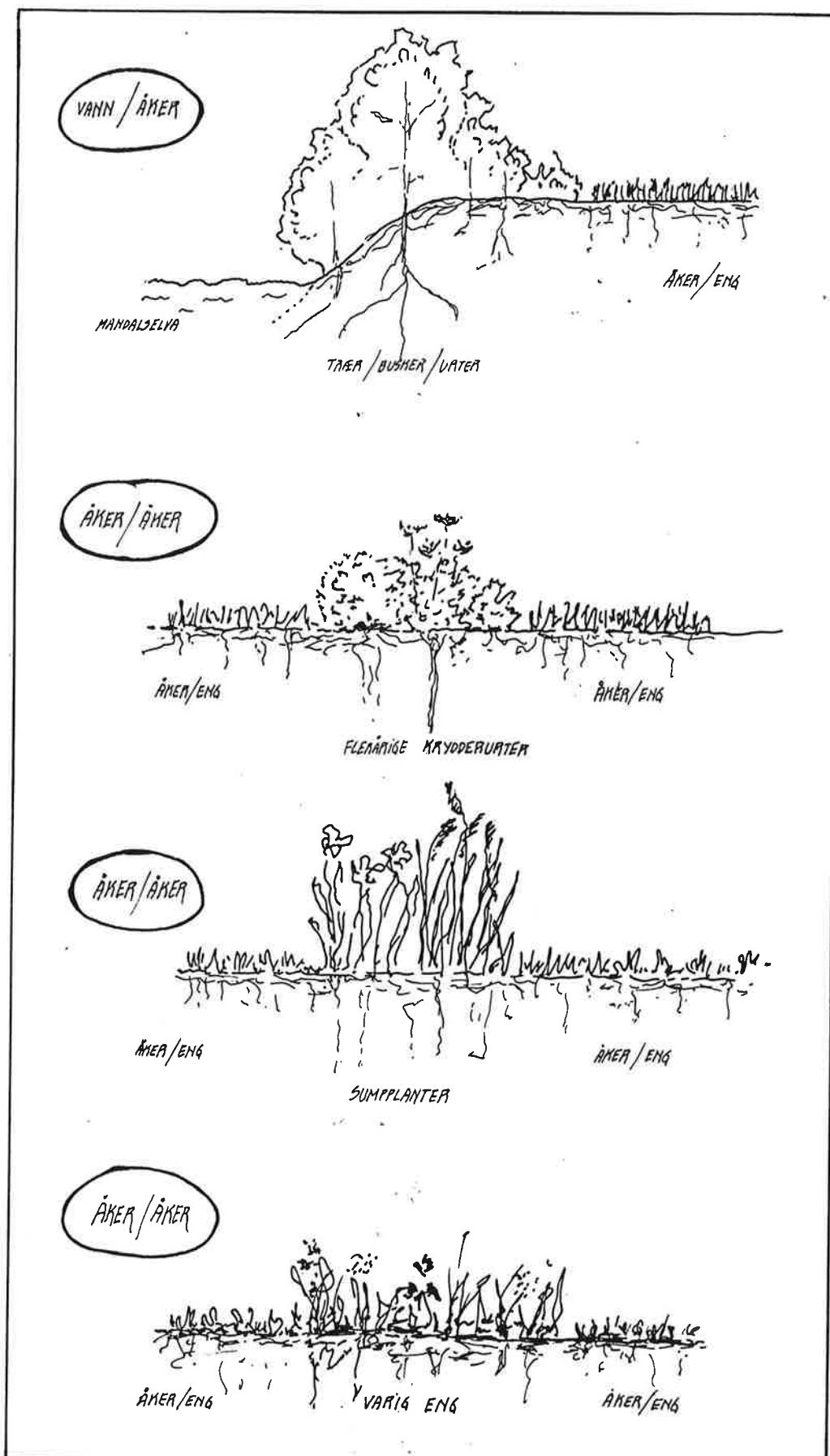
På åkerstripene mellom trerekkene dyrkes åkerrekster. Se forøvrig figur 81.

Bokkøy ligger isolert for traktorkjøring når elva er stor. Øya er derimot relativt revesikker og omringet av vann egner den seg godt til ender. Øya trenger heller ingen inngjerding til beite for sau. Slik utnyttelse av Bokkøy vil nok gi mindre arbeide og mere utbytte enn dagens grasslått.

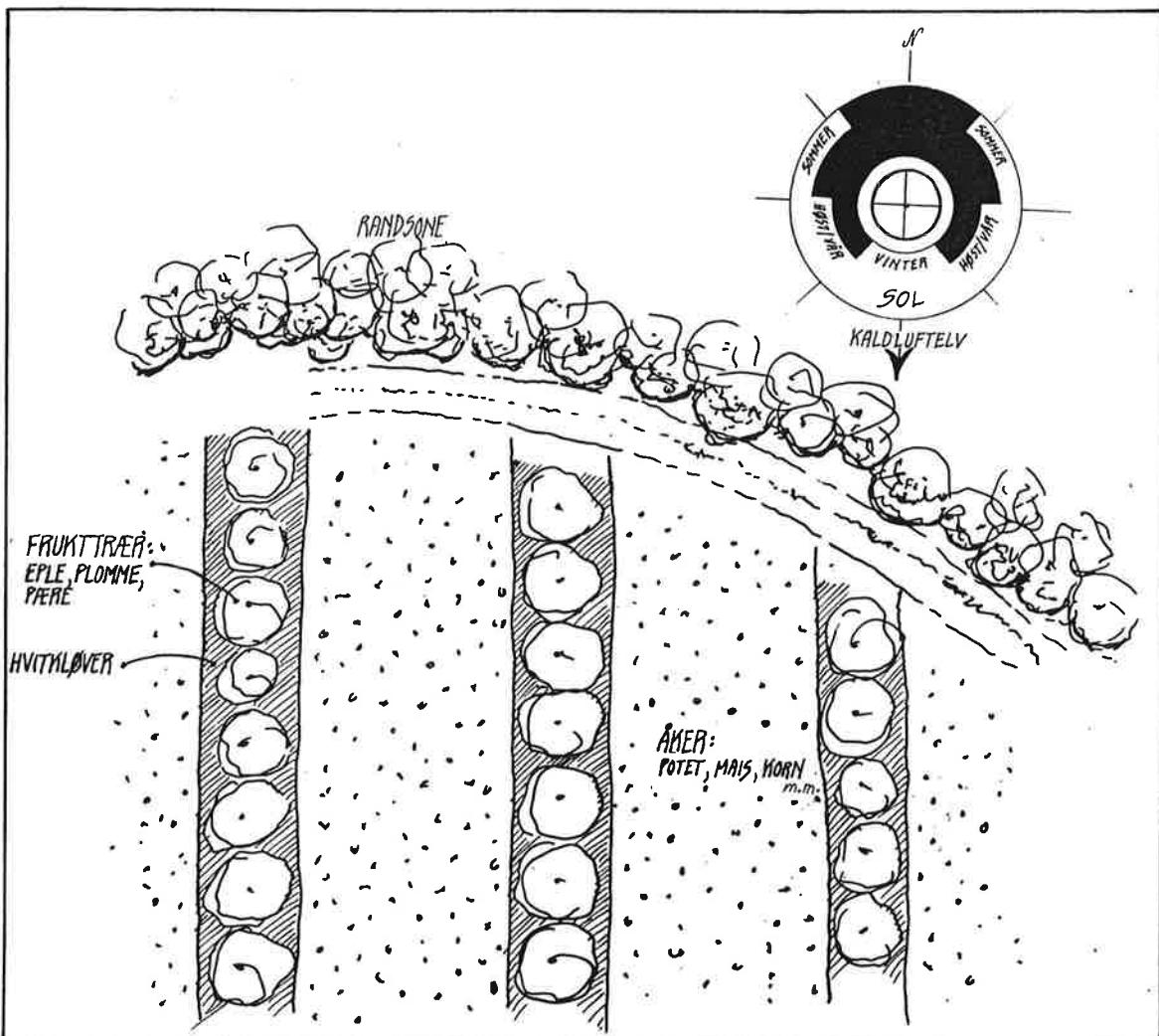


Figur 79. Randsoner mot elva på Storeøy

Figur 80. FORSLAG TIL RANDSONER PÅ USLAND



Figur 81. UTSNITT AV KLIMALOMME PÅ STOREØY



SONE 4

Sone 4 er områdene for større beiteområder, energiskog, tømmer og andre halvkultiverte produksjoner som trenger lite stell og ettersyn. Her er langtidsprosjekter hvor det ikke er behov for vanning og eventuelt bare minimalt med føring.

På Sigmunds bruk vil den skogkledde lia ovenfor gården regnes som sone 4. Her hentes tømmer til ved til egen bolig og eventuelt salg. Tømmer til bygging av eventuelt ny bolig på gården hentes også her.

SONE 5

Dette er nærmest uberørte og selvfornyende områder. Her overlates naturen til seg selv og vi kommer hit for å observere, lære og meditere over naturens egne systemer. Sone 5 må gjerne være å finne som korridorer gjennom de andre sonene. Viltkorridorer og deler av randsonene blir da også å regne som sone 5.

På Sigmunds Bruk vil skogsområdene inne på Uslandsheia der det ikke drives aktiv skjøtsel være en sone 5

Figur 82. FORDELINGEN AV ARBEIDSOPPGAVER GJENNOM ÅRET PÅ SIGMUND'S BRUK. Grov oversikt.

	vår	sommer	høst	vinter
veksthus				
grønnsaker				
urer				
åkerrekster				
gras/for				
frukttrær				
storfø		FELLESBEITE		
fjærkre				
griser				
skogsarbeid/vedhogst mm.				

Figur 83. KORTSIKTIGE- OG LANGSIKTIGE MÅLSETNINGER FOR SIGMUND'S BRUK OG USLAND

Kortsiktige målsetninger	Langsiktige målsetninger
Sosialt:	* styrke fellesoppgavene og samarbeidet mellom menneskene på Usland.
Fysisk:	* bygge bolig til samarbeidspartnere på Sigmund's bruk * bygge grendehus på Usland
Økonomisk:	* høy lokal omsetning av gårdsproduktene. * høy lokal videreførelsing av gårdsproduktene. * lav import og eksport av varer og tjenester til Usland. * høy utnyttelse av lokale ressurser.

USLANDGÅRDENE - EN VISJON

Landbrukets usikre fremtid er i dag en stor utfordring. En visjon for utviklingen på Usland er at samarbeidet gårdene imellom blir styrket for å skape en større lokal selvberging av landbruksprodukter i Marnadal kommune. En lokal omsetning av økologiske landbruksprodukter passer godt sammen med Marnadalsprosjektet sin målsetning om å skape et nytt samfunnskonsept, basert på en høy grad av lokal selvberging. I visjonen ligger selvfølgelig også en omlegging til økologisk drift på alle Usland-gårdene.

Det er en rekke aspekter innen de sosiale-, fysiske- og økonomiske behov som ikke lar seg gjennomføre for en gård alene (se figur 83). Eksempelvis kan nevnes møteplass for barn, voksne og eldre, gode verksteder, gjenbruksentral, gårdsbutikk mm. Dagsaktuelle problemer for en økologisk drevet gård er omsetning av økologisk melk, melkeprodukter og kjøtt. Ved å få et felles grønnehus på Usland vil det åpne for ressursbesparende fellesløsninger, og en møteplass og et aktivitetstilbud i nærmiljøet. Et slikt grønnehus vil kunne styrke fellesskapet på Usland uten å true privatlivets fred og ro. Det er også mulig å tenke seg flere arbeidsplasser knyttet til et slikt grønnehus som f.eks. i tilknytning til et meieri, en barnehage eller et grønneutsalg.

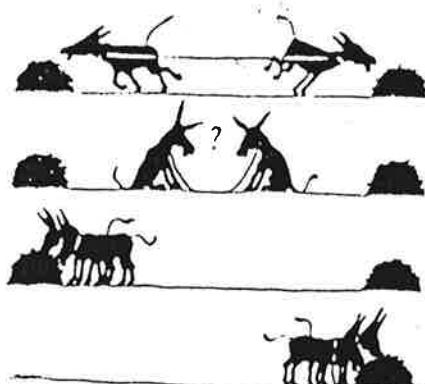
Under er det satt opp en liste over mulige aktiviteter i et grønnehus på Usland:

- * barnepass
- * møteplass/kafé
- * hobbyrom
- * soppelsorteringssentral
- * gjenbruksentral
- * mekanisk verksted
- * snekkerverksted
- * bibliotek (felles bøker, aviser, tidsskrifter)
- * fryserom
- * butikk (salg av Uslands produkter)
- * meieri
- * lagerrom for div. fellesutstyr
- osv.osv.

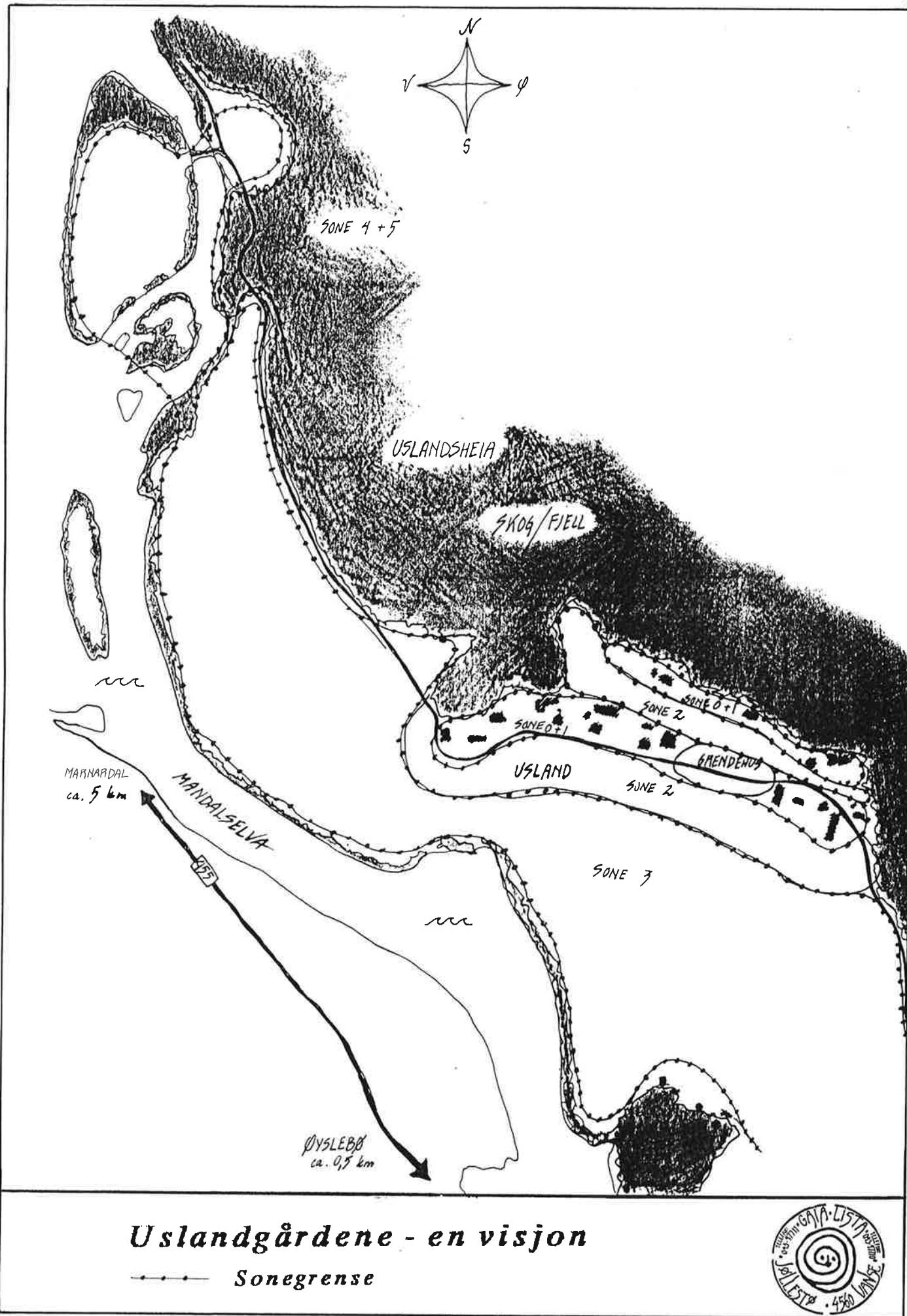
I grønnehuset kan man også tenke seg uthus til felles griser, hest mm.

Usland tar seg av kompostering av organisk materiale fra Marnadal kommune, og får tilkjørt materialet ukentlig.

På figur 84 er det skissert hvordan en soneinndeling av Usland sett under ett, vil ta seg ut.



Figur 84. Uslandgårdene - en visjon



* Liv Bente og Sigmund Usland sine kommentarer til permakulturplanen, november 1992

Permakulturplanen for Usland ble ferdig i oktober i år og er derfor helt fersk for gårdbrukerne. Sigmund har allerede tatt hensyn til forslaget om plassering av gjødselpumpa da denne nylig er installert på baksiden av siloen. Ved å gjøre det har han nå mulighet for å realisere veksthuset og den trafikkfrie sonen. Sigmund ser behovet for et veksthus og er interessert i prosjektet.

ETTERORD

Den positive responsen fra gårdbrukerne som har vært med på permakulturprosjektet viser at det er behov for helhetsplanlegging innenfor det økologiske landbruket. Her kan permakultur bidra med en konkret, økologisk planlegging av gårdene der målet er å skape koblinger og sammenhengende systemer innen gården og knytte gården sterkere sammen med lokalsamfunnet. Et tettere samarbeid mellom permakultur og økologisk landbruk vil derfor gi nye og verdifulle innfallsvinkler til en økologisk gårdsdrift. Ved å knytte permakultur som planleggingsmetode til selve omleggingsprosessen til økologisk drift, vil sentrale sider ved en økologisk strategi komme med på et tidlig tidspunkt.

Da permakulturbegrepet ble introdusert i Norge ble det av mange oppfattet som fremmed og unorskt, og da spesielt ute i bygdene der tradisjonene står sterkt. Det er viktig å understreke at permakultur er en planleggingsmetode med prinsipper som baserer seg på de lokale og stedegne forholdene. Permakultur viser seg derfor med forskjellige ansikter avhengig av det enkelte steds ressurser, potensiale og problemer.

Det begynner nå å bli en rekke etablerte eksempler på permakultur under våre himmelstrøk og flere er under oppbygging i Norge. Det mest positive ved prosjektene som er presentert i denne rapporten er at gårdbrukerne ønsker å realisere planene, og at det dermed vil bli eksempler som gir erfaring og retningslinjer for videre arbeid.

KILDER SOM ER BRUKT:

LITTERATURLISTE

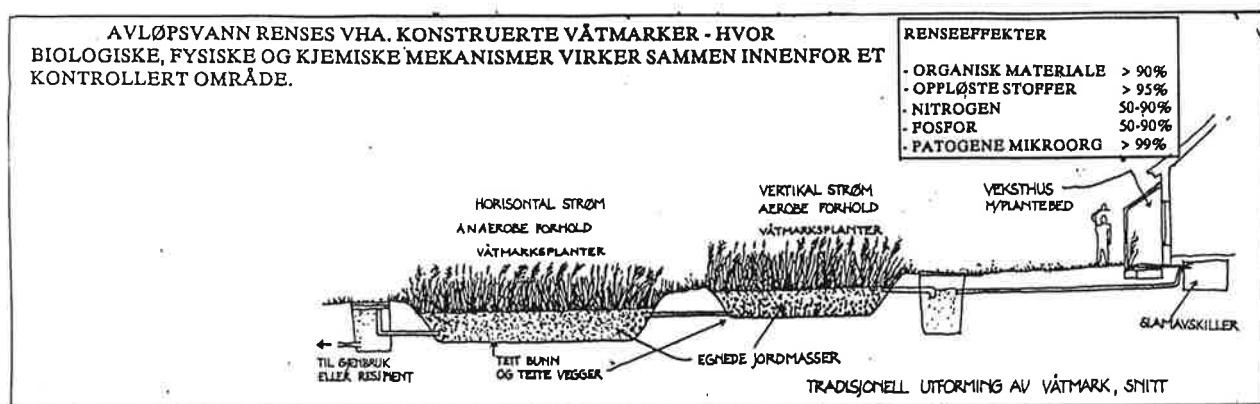
Aronsson, Morten og Curt Matzon	1987	Odlingslandskapet, LTs forlag, Helsingborg
Bell, Graham	1992	The permaculture way. Thorsons, London.
Børve, Anne Brit og Arne K.Sterten	1978	Husbygging under krevende naturbetingelser. Arbeidsrapport nr.14. NBI
Børve, Anne Brit og Arne K.Sterten	1981	Husbygging under krevende naturbetingelser. Arbeidsrapport nr.26. NBI
Clemetsen, Morten	1991	Landskapsutviklingsplan for gården Brånås Søndre i Skedsmo.
Flyen, Simen	1991	Fra Bondens jord - til borgers bord, Landbruket i Akershus gjennom 150 år. Landbruksforlaget.
Fortidsminneforeningen Oslo og Akershus avd.	1991	Registrering av eldre hager i Akershus.
Fry, Gareth og Ann Norderhaug	1992	Personlig meddelelse. NINA, NLH.
Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland	1986	Leplanting i Rogaland.
GAIA FJORDVANG	1992	Nyhetsbrev nr.5.
GAIA LISTA	1992	Oleana, besvarelse på arkitektkonkurranse for Regnbueåsen, Bergen.
GAIA LISTA	1992	Marnardalsprosjektet, økologisk byggefelt-Brendebakke.
Hageselskapet, Det Norske	1988	Hageselskapets sortsliste.
Hansen, Egil	1984	Prydbusker og trær for norske hager. Landbruksforlaget.
Houberg, Claus	1977	Levende hegn og læskerme.
Kraus, Walter	1991	Marnardalprosjektet. Eikstein forlag.
Landbruksdep.	1992	Forskrift om tilskudd til spesielle tiltak i jordbruks kulturlandskap.
Lyshol, Arne Jostein	1989	Aktuelle planter til leplanting. Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland.
Lyshol, Arne Jostein	1989	Forslag til lerekker av blanda lauvtrebestand etter dansk mønster. Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland.
Lyshol, Arne Jostein	1989	Leplanting - et blikk mot Danmark. Gartneryrket 18/19.
Mellemstrand, Ådne	1992	Personlig meddelelse. Jordbrukssetaten på Klepp.

Miller, Frederica	1991	En helhetlig plan for Vestoppland Folkehøgskole.
Mollison, Bill	1988	Permaculture, A Designer's Manual. Tagari Press. Australia.
Mollison, Bill	1991	Introduction to Permaculture. Tagari Press. Australia.
Schiøtte, Flemming	1985	Det rimelige hønsehold. Skarv forlag, Danmark.
Sveinall, Paal	1976	Øyslebø, Gard og ætt.
Rapport etter seminar om "Grøn teknologi" på Bornholm	1989	Det soloppvarmede vinter drivhus.
30 Bruks-prosjektet	1990	Informasjonsmateriell om Lillevåje, Brustad, Oppigarden Havdal, Horgen og Usland.

Vedlegg

KORT OM PRINSIPP OG BESKRIVELSE AV ET JORD/PLANTEBASERT RENSESYSTEM - KONSTRUERT VÅMARK.

Konstruert våmark er et jord/plantebasert rensesystem basert på høyere vannplanter og jord med tilhørende mikroorganismer. Rensesystemet beskrives under flere navn, hvorav rotsonemetoden lansert av Kickuth (Tyskland i 60-årene) er den mest kjente. Plantenes viktigste funksjoner er å tilføre rotsonen oksygen og legge til rette for et godt miljø for mikroorganismer og jordkjemifaktorer. Mikroorganismene, planterøttene og bedmediet vil sørge for en videre nedbrytning av nitrogenforbindelser (nitrifikering og denitrifikering), organiske stoffer og bakterier, binding av fosfor andre elementer. Plantene har stor evne til å fange opp kolloider og suspendert materiale fra avløpsvannet, som deretter blir tatt opp av plantene. Plantene vil i tillegg utnytte næringsstoffene i avløpsvannet til vekst.



Figuren viser prinsippskisse av konstruert våmark.

Slamavskilt avløpsvann ledes til innløp av bassenget. Størrelsen på bassenget/bassengene dimensjoneres etter belastning og ønsket renseeffekt. Bassengets bunn og vegger er i vanntett materiale. Innløp og utløp av bassenget bør konstrueres slik at vannet ved innløpet vil få en rask og god fordeling langs bredden av bassenget, og ved utløpet dreneres godt.

Hvis den eksisterende jordmassen ikke har de nødvendige hydrauliske egenskapene og god fosforbindingskapasitet tilføres jordmasser med kjente egenskaper. Vannet fra bassenget samles i en vannbrønn hvor det er mulighet for å justere vannstanden i bassenget og ta prøve av renset avløpsvann. Fra vannbrønnen ledes vannet til recipient eller resirkuleres/benyttet på annen måte.

Plantemateriale i jord/plantebasert rensesystem er som oftest takrør (*Phragmites*), men andre våmarksplanter (f.eks sivarter, liljer) benyttes også. Erfaringer tilsier at det vil ta 3 - 5 år før plantene har etablert seg tilstrekkelig, og vil ha en optimal effekt på systemet.

ERFARINGER OG RESULTATER MED JORD/PLANTEBASERTE RENSESYSTEMER.

Den metoden for rensing av avløpsvann er en relativ ny måte å behandle avløpet vårt på, også i internasjonal sammenheng. Metoden bygger på erfaringer fra andre typer avløpsbehandling (bl.a biofilter og infiltrasjon) og den kjennskap en har om naturlige våmarks potensiale til å ta hånd om forurensninger. Ved å kombinere og utnytte de ulike systemenes egenskaper kan en oppnå et renseanlegg som fungerer fullt på høyde med tradisjonelle, kommunale renseanleggars renseeffektivitet.

Utviklingen av disse systemene (i tillegg mange andre biologisk/økologisk baserte systemer) finner fortsatt sted for om mulig komme fram til konsepter som fungerer fullt ut tilfredstilende etter dagens og fremtidens rensekrev. Anlegg som baserer seg på biologiske og økologiske prinsipper vil være avhengige av flere faktorer, spesielt klimaforholdene og det er nødvendig at det etableres anlegg i de enkelte land/landsdeler for å lære og erfare hva som fungerer hvor og hvordan. Både anlegg plassert inne i veksthus og utendørs anlegg burde ha en framtid her i Norge.

Det eksisterer foreløpig ikke konstruksjonskriterier for biologiske renseanlegg bygget på økologiske prinsipper i Norge og det er heller ikke ennå dokumentert hvor godt slike anlegg vil fungere under norske forhold over tid. Det er i Vest-Europa bygget over 500 hundre konstruerte jord/plantebasert rensesystem siden 1984 for behandling av avløpsvann og en veileder om konstruksjon og drift er utarbeidet (Cooper 1990). Anleggene varierer med hensyn på størrelse, belastning, konstruksjon og resultater. Arealdimensjoneringene har variert fra 2-10 m²/PE.

Generelt viser erfaringer at fjerning av organisk stoff i jord/plantebasert rensesystem er god, mens resultatene fra tot-N og tot-P reduksjon viser stor variasjon Cooper (1990). Undersøkelse av danske anlegg viser at de fleste anlegg ligger under kravet for organisk stoff og suspendert stoff (<20 mg/l). Renseeffektiviteten for nitrogen og fosfor er varierende, hendholdsvis 30-50 % og 20-40 %. Ved lav hydraulisk belastning og jordtype med høyt leirinnhold er 80-90 % av fosfor fjernet (Riger-Kusk 1991). Lave reduksjonsverdier har ofte sammenheng med oversvømmelse av tilført avløpsvann forårsaket av at hydraulisk overbelastning og anvendt jordtype.

Mikrober og viruser i avløpsvannet fjernes hovedsaklig ved absorpsjon til jordpartikler, utdøring og ved antimikrobielle prosesser av jordmikrofloraen. Det er ikke uvanlig å oppnå over 99 % reduksjon.

Ved å bruke den kunnskap som er tilgjengelig og erfaringer fra eksisterende anlegg er det mulig å optimalisere system som også vil fungere under norske forhold med høy renseeffektivitet på årsbasis (Mæhlum 1991).

I Norge er det per i dag (1.1.92) satt i drift 2 renseanlegg med jord/plantebasert rensing (konstruert våtmark). Flere anlegg er under planlegging og oppføring. Det ene anlegget renser gråvann fra en husholdning (3-4 PE). Anlegget er plassert innendørs med sydvendt glassvegg og består av en konstruert våtmark med etterfølgende sandfilter. Analysene av renseeffekt er foreløpig mangelfulle med indikerer en god renseevne (GAIA LISTA,W.Ellingsen). Det andre anlegget renser husholdningsavløp fra en gård (10 PE). Anlegget er utendørs og består av en filtergrøft og 2 konstruerte våtmarker. Analyseresultatene hittil viser gode resultater, >80 % for organisk stoff og nitrogen og >99 % fosfor. Bakteriologisk har utløpet drikkevannskvalitet (Jordforsk, T.Mæhlum).

Wenche Ellingsen, GAIA LISTA A/S

LITTERATUR OG REFERANSER.

Etnier,C. & Guterstam,B. (red.)(1990) Ecological engineering for wastewater treatment. Proceedings of the International Conference at Stensund Folk College, Sweden 1991. Boksgogen. ISBN 91 7776 059 X.

Cooper,P.F. & Findlater, B.C. (red.)(1990) Constructed wetlands in water pollution control. Pergamon Press. ISBN 0 08 040784 6

Liltved,H. et al. (1989). Nitrogenfjerning fra kommunale avløp ved bruk av plantebaserte systemer. NIVA-Rapport, Prosjan.0-88171.

Mæhlum (1991). Økologisk avløpsrensing. Bruk av konstruerte våtmarker til rensing av avløpsvann i Norge. NLH 1991.

Ridderstolpe,P. & Kindvall,I. (1989). Vattenbruk, vattenrenning och resursåtervinning. - En litteraturstudie. Kungl.Tekniska Högskolan, Institutionen för mark och vattenresurser. Trita-kut 1050

Cooper,P.F.(red.) (1990). European design and operations guidelines for reed bed treatment systems. Report No :UI 17. Water Research Centre, Swindon, UK.

Reed, S.C. (red.)(1990). Natural systems for wastewater treatment. Water Pollution Control Federation, USA.

Reddy, K.R. & Smith,W.H (red.) (1987). Aquatic plants for water treatment and resource recovery. Magnolia Publ.Inc.

Jenssen P.D. et.al. 1992. Økologisk renseteknologi. Oversikt over ulike naturbaserte behandlingsmetoder for kommunalt avløpsvann. SFT -rapport 92:35. TA-891.

Riger-Kusk O (1991). Erfaringer med rodzoneanlegg i Danmark.Vann nr 4 s 410-417.