

Norges landbrukshøgskole  
Institutt for grønnsakdyrking  
Stensiltrykk nr. 52.

Oversikt over enkelte områder av faget  
grønnsakdyrking til bruk for kortere  
kurs for plantekulturstudenter.

av

Ottar Røeggen

Stensiltrykk nr. 52.

Oversikt over enkelte områder  
av faget grønnsakdyrking til  
bruk for kortere kurs for  
plantekulturstudenter

av

Ottar Røeggen

## INNHOLD

	Side
Innledning	
A. Statistikk over grønnsakdyrkingen i Norge i 20-årsperioden 1951-1970	4
I. Landsoversikt	4
II. Fylkesoversikt	5
III. Kommuneoversikt	5
IV. Produksjon av grønnsakkonserver	18
B. Grønnsakenes særpreg	20
I. Grønnsakene omfatter et stort antall familier, slekter og arter	20
II. Stor genetisk variasjon innen mange grønnsakslag	20
III. Den matnyttige delen av planten	22
IV. Grønnsaker er mat for mennesker	22
V. Store deler av planten går til mat	22
VI. Grønnsakenes næringsinnhold	22
C. Viktige områder av grønnsakdyrkingen	24
I. Klima og vekst	24
a. Temperatur, hardførhet og daglengde	24
1. Temperatur	24
* Spiretemperatur	24
** Veksttemperatur	26
*** Temperatur som fører til utilsiktet generativ vekst. Vernaliserende temperatur	28
**** Høge temperaturer som redu- serer eller stanser vegetativ vekst	29
***** Temperatur og kjønnsforhold	29
***** Temperatursum - varmesum	29
2. Hardførhet	32
3. Daglengde	33
* Daglengde og utvikling	33
** Daglengde og kjønnsforhold	33
*** Daglengde og vegetativ vekst	34
4. Samspill mellom temperatur og daglengde	34
b. Veksthastighet, vekstsesongens lengde og såtiden	34

	Side
c. Forbedring av vekstvilkåra og forlengelse av veksttida - veksthus og benker	36
d. Forbedring av vekstvilkåra på friland	38
1. Le	38
2. Åte	39
3. Asfaltemulsjon (asfaltmulch)	39
4. Svart plast	39
5. Solfangere	40
* Klar plast lagt på slett seng eller flatt land	40
** Klar plast lagt på seng hvor man har en eller flere nedsenkede såfurer alt etter grønnsakslag og kulturmåte	40
*** Klar plast over nedsatte jernbøyler	40
Manuell legging	40
Maskinell legging	40
**** Røsta plast	41
6. Plastveksthus	41
II. Jord til grønnsaker	41
III. Gjødsling av grønnsaker	43
a. Husdyrgjødsel	44
b. Normalgjødsling med handelsgjødsel	45
c. Overgjøsling	45
d. Erstatningsgjødsling for utvasking	45
e. Klorfattig eller klorholdig handelsgjødsel	46
f. Borgjødsel	46
g. Magnesium og sporstoffer	46
h. Spesielle forhold ved nitrogengjødsling av spinat, erter og bønner	47
D. Lagring og konservering	48
I. Lagring	49
a. Lagringstid	49
b. Lagringstemperatur	52
II. Konservering	53
a. Blansjering	54
b. Hermetisering	55
c. Frysing	55
d. Frysetørring	56

## Innledning

Oversikten er begrenset, men den omfatter flere viktige områder av faget grønnsakdyrking. Den tar sikte på å belyse vesentlige trekk av grønnsakdyrkingen i Norge. Dernest var det meningen å få med flere ting av varig verdi og ting av generell interesse. På enkelte områder føres studentene inn i problemer som ligger på kanten av det aktuelle innen grønnsakdyrking. Det er problemer hentet fra dagens forskningsfront, og de kan tjene til å aktivisere studentenes vurdering av hva som er nyttig forskning sett i et større perspektiv og på lang sikt.

Litteraturlisten er mangelfull. Det er beklagelig. Tiden ble for knapp, men vi får håpe at denne oversikten bare er en begynnelse til en bedre og mer omfattende oversikt.

### A. Statistikk over grønnsakdyrkingen i Norge i 20-årsperioden 1951-1970.

Statistikk over en 20-årsperiode gir mange nyttige opplysninger. Oppgaver for enkelte år kan variere ganske betraktelig. Dette gjelder f.eks. i 1969 da det var jordbrukstelling og 1962 da man hadde et meget dårlig år p.g.a. kjølig vær. I tabellene 1-6 er mesteparten av den grove grønnsakstatistikken fra Statistisk Sentralbyrå tatt med. Det gir en oversikt over grønnsakdyrkingen for hele landet, for fylkene og for de kommuner som har størst dyrking.

#### I. Landsoversikt.

Tabellene 1-3 omfatter hovedgrønnsakene på friland. Disse utgjør vel 50.000 dekar i siste tiårsperiode. Ser man på tabell 4, viser denne at arealet for samme periode ligger nær 60.000 dekar. Forskjellen her beror nok på at man har fått med småkulturer og kjøkkenhager m.m. i tabell 4. Grønnsakarealet vårt på friland er altså ca. 60.000 dekar. I tillegg til dette kommer veksthusgrønnsakene.

Når det gjelder produksjon av hovedgrønnsakene på friland, viser tabell 3 og figur 1 at det har vært en stigende tendens i 20-årsperioden. Det er særlig rekordåret 1953 som avviker mest fra trenden.

Forbruket av hovedgrønnsaker på friland har likevel ikke økt fordi befolkningsøkningen stort sett har økt tilsvarende (fig 1).

## II. Fylkesoversikt

Av tabell 4 ser man at grønnsakarealet er størst i Østfold, Vestfold, Buskerud, Akershus, Hedmark og Rogaland. Nordenfjelsk er det Nord-Trøndelag som har størst dyrkning.

Man ser også at enkelte fylker har hatt en utvidelse av grønnsakarealet, mens andre fylker har hatt en nedgang. Østfold har hatt en tilbakegang i siste tiårsperiode, mens Akershus hadde størst tilbakegang i forrige tiårsperiode. Vestfold har hatt en sterk framgang fram mot siste del av annen tiårsperiode. Økningen i Rogaland, Aust-Agder og Hedmark har vært stor, mens Vest-Agder, Hordaland og Møre og Romsdal har hatt en tilbakegang.

Forklaringen på økning og nedgang kan være noe forskjellig. Det synes som om fylker med godt klima og/eller stort jordbruksareal og/eller tildels store enheter har hatt en økning i arealet. (Hedmark, Rogaland, Buskerud og Vestfold). Fylker som står svakere m.h.t. de nevnte grunner har hatt en tilbakegang (Vest-Agder, Hordaland og Møre og Romsdal).

Årsaken til nedgangen i Østfold og Akershus kan være urbaniseringen. God grønnsakjord kan gå tapt. På den andre siden får man jo et større marked og større forbruk. Det ser derfor ut som om det er andre fylker som får fordelene av dette.

Tabell 5 viser fire viktige grønnsakslag fylkesvis. Purre, matløk og selleri må ha lang veksttid og helst varmt vær. Derfor ser man også at disse grønnsakslaga fortrinnsvis dyrkes i de beste strøk av landet.

## III. Kommuneoversikt

I oversikten i tabell 6 er bare kommuner med stor grønnsakdyrking tatt med. Unntak er Kvæfjord og Sør-Varanger.

Jordart, areal, klima, faglig miljø, tradisjon, konservfabrikker og marked kan være årsaker til stor grønnsakproduksjon på et sted.

I de distriktene som har en grønnsakkonservfabrikk, finnes ofte kommuner med stor grønnsakdyrking. Disse kommuner er merket K i tabell 6.

Et framtrædende trekk ved gulrotproduksjonen er jordarten (silt i Åsnes, sand på ytre Jæren og myr på Smøla). Ellers er kommunene i tabell 6 stort sett store jordbrukskommuner.

Tabell 1. Grønnsakarealet på friland i dekar for hele landet.

Grønnsaker i småkulturer og kjøkkenhager er ikke reknet med.

Grønnsakslag	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Blomkål									5430	5400
Sommer- og høstkvitkål									4468	4667
Vinterkvitkål									9774	9913
Anna kål									822	841
Kål i alt	16358	17495	20341	18133	19736	21882	21147	20647	20494	20821
Gulrot	9267	10630	11572	10811	12078	12563	12261	12917	12804	13272
Purre	679	674	846	841	831	828	854	867	892	922
Matløk	2211	2375	2341	2204	2360	2570	2359	2556	1689	1933
Agurk	1700	1647	1957	2032	2038	2103	2178	2183	2044	1547
Hageerter	1822	1822	2752	3904	4040	5039	3980	3293	1821	5022
Bønner	734	735	964	891	1069	1008	1006	893	840	837
Selleri	519	542	607	571	584	616	621	627	591	592
Rødbeter									818	811
Alle grønnsakslag									54485	46238

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå

Tabell 1 forts. Grønnsaksarealet på friland i dekar for hele landet.  
 Grønnsaker i småkulturer og kjøkkenhager er ikke reknet med.

Grønnsakslag	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Blomkål	5942	6022	6022	5990	6242	6489	6746	6881	5162	5212
Sommer- og høstkvitkål	4767	4751	5100	5033	5183	5227	5122	5299	4863	4886
Vinterkvitkål	10454	10041	10595	10661	11103	11692	11362	11455	8767	8902
Anna kål	862	793	796	787	748	643	641	651	979	977
Kål i alt	22025	21607	22513	22471	23276	24051	23871	24286	19771	19977
Gulrot	14031	14733	16022	14955	15526	15593	15065	15303	16540	16681
Purre	953	912	988	1017	1020	1051	1107	1107	1180	1195
Matløk	2376	2542	2612	2674	2748	2100	2175	2192	2378	2359
Agurk	1922	2005	2111	2114	1913	1611	1098	1084	928	1142
Hageerter	6594 (+154)	5894	5750	5482	5321	6114	6871	6494	5194	7324
Bønner	854	1031	1021	1233	1400	1410	1281	1281	663	663
Selleri	602	587	614	614	566	581	601	616	487	491
Rødbeter	887	838	852	852	959	997	986	910	723	745
Alle grønnsaker	50714	?	?	?	?	53798	53345	53563	47864	50577

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.



Tabell 2. Grønnsakavlingene i Norge. kg/dekar  
 Grønnsaker i småkulturer og kjøkkenhager er ikke reknet med.

Grønnsakslag	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Blomkål										1192
Sommer- og høstkvitkål										2463
Vinterkvitkål										3759
Anna kål										870
Kål i alt	3144	2923	4098	3035	2786	3528	3371	3061	2892	2686
Gulrot	2483	2744	3455	2606	2579	3199	3021	2952	2960	3380
Purre	2538	2332	3239	2420	2680	2716	2732	2689	2531	2313
Matløk	1780	1753	2050	1971	1569	2149	1995	1980	2033	2207
Agurk	273	203	612	213	578	305	483	507	509	315
Hageerter	630	559	744	555	524	767	695	648	633	330 kons. 581
Bønner	570	364	730	492	638	550	663	619	587	642
Selleri	1376	1336	1766	1396	1361	1490	1367	1491	1342	1498
Rødbeter									1917	1890

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Tabell 2 forts. Grønnsakavlingene i Norge. kg/dekar  
 Grønnsaker i småkulturer og i kjøkkenhager er ikke reknet med.

Grønnsakslag	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Blomkål	1576	1221	1368	1372	1420	1409	1409	1327	1285	1204
Sommer- og høstkvitkål	2569	2068	2562	2402	2507	2433	2382	2387	2283	2528
Vinterkvitkål	3904	2783	3786	3134	3284	3959	3614	3330	3518	3596
Anna kål	1012	778	915	853	901	1010	950	977	809	831
Kål i alt	2874	2117	2760	2420	2532	2860	2655	2502	2497	2575
Gulrot	3046	2971	3542	2640	3133	3305	2774	2816	3096	3030
Purre	2642	2032	2370	2207	2270	2408	2260	2356	2323	2319
Matløk	2617	2010	2161	2249	2395	2123	2227	2931	2198	2352
Agurk	588	52	505	184	155	1218	1333	1256	1690	1156
Hageerter	(kons) 465 690	281	399	397	393	448	527	649	571	516
Bønner	742	332	646	484	381	996	1029	822	818	732
Selleri	1667	1266	1609	1392	1448	1773	1659	1726	1811	2069
Rødbeter	1934	1573	1809	1703	1902	1879	1885	2007	2045	1988

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Tabell 3. Mengden av frilandsgrønnsaker produsert i Norge. Avling i tonn.

Grønnsaker i små kulturer og kjøkkenhager er ikke regnet med.

Grønnsakslag	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Blomkål										6441
Sommer- og høstkvitkål										11495
Vinterkvitkål										37256
Anna kål										732
Kål i alt	51429	51143	83359	55028	54989	77189	71296	63207	59266	55924
Gulrot	23010	29176	39979	28178	31146	40190	37052	38136	37892	44863
Purre	1723	1572	2740	2035	2227	2249	2333	2331	2259	2132
Matløk	3936	4164	4800	4345	3703	5524	4707	5062	3432	4267
Agurk	464	335	1198	433	1178	641	1052	1106	1041	486
Hageerter	1147	1019	2047	2167	2116	3865	2766	2135	1255	1658(kons) 93
Bønner	419	268	704	439	682	553	667	553	493	538
Selleri	714	724	1072	797	795	918	849	935	793	886
Rødbeter									1569	1532
Alle grønnsakslag	85000	91000	139000	96000	99000	134000	123307	116047	109131	113406

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Tabell 3. forts. Mengden av frilandsgrovnnsaker produsert i Norge. Avling i tonn.  
 Grønnsaker i småkulturer og kjøkkenhager er ikke rechnet med.

Grønnsaks- slag	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Blomkål	9561	7352	8239	8219	8865	9140	9503	9133	6632	6276
Sommer- og høstkvitkål	12249	9823	13065	12088	12993	12716	12198	12651	11103	12350
Vinterkvitkål	40812	27945	40111	33406	36458	46291	41065	38341	30838	32009
Anna kål	872	617	729	671	674	650	609	363	792	812
Kål i alt	63294	45737	62144	54384	58990	68797	63375	60761	49365	51447
Gulrot	42736	43775	56746	39483	48638	51541	41794	43096	51213	50546
Purre	2518	1854	2341	2245	2315	2531	2501	2609	2741	2771
Matløk	6216	5111	5647	6015	6583	4458	4844	6424	5226	5549
Agurk	1130	105	1065	388	296	1962	1463	1361	1568	1320
Hageerter	3097 +106	1657	2296	2178	2093	2737	3621	4216	2966	3776
Bønner	634	342	659	597	534	1404	1319	1052	542	485
Selleri	1003	744	987	855	820	1030	997	1062	882	1015
Rødbeter	1716	1318	1541	1450	1823	1872	1859	1827	1479	1481
Alle grønnsaks- slag	134526	101663	134479	108604	123107	137366	122798	123437	115982	118390

Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Tabell 4. Grønnsakarealet på friland i dekar fylkesvis. Data fra Statistisk årbok og jordbruksstatistikker fra Statistisk sentralbyrå.

Tallene er basert på en utvalgstelling hvor 20.000 bruk med over 5 dekar jordbruksareal er med.

Fylke	År										
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	
Østfold	6333	8240	9118	6617	7705	7949	7503	7810	7458	7444	
Akershus + Oslo	6380	6565	6483	4746	6027	6978	5740	4616	5030	4500	
Hedmark	2930	3146	2951	1839	2226	2852	2377	2642	3566	4489	
Oppland	3986	3943	3543	2790	3156	3673	2695	2695	2895	2554	
Buskerud	4873	5656	7354	6058	6507	6716	7688	7827	6028	5698	
Vestfold	4396	5850	6600	5214	6170	6870	6875	6289	6310	5382	
Telemark	2422	3116	4545	3541	5136	5455	4189	3218	2308	1973	
Aust-Agder	2087	2273	2398	1820	2601	3011	2717	2662	2666	2638	
Vest-Agder	1626	2329	1885	1481	2271	1797	1348	1168	1261	1267	
Rogaland	5902	8062	7982	4522	6130	6743	6462	7064	6212	6417	
Hordaland + Bergen	1700	1773	1677	1677	1828	2318	1564	1405	1434	1312	
Sogn og Fjordane	647	810	975	799	664	686	703	723	800	646	
Møre og Romsdal	2092	2527	2564	2063	2237	2542	1475	2036	1927	1619	
Sør-Trøndelag	1521	2009	1713	1314	1256	1697	1384	1094	1344	1121	
Nord-Trøndelag	3637	3731	2753	2007	3810	3579	3193	2850	3251	2999	
Nordland	1317	1583	1192	1417	1369	1525	1137	1080	1294	1239	
Troms	602	584	602	584	733	801	1062	621	639	606	
Finnmark	75	131	132	143	22	144	53	110	60	104	
Hele landet	52526	62328	64467	48632	59848	65336	58565	55910	54483	52008	

Tabell 4 forts. Grønnsakarealet på friland i dekar fylkesvis. Data fra Statistisk årbok og jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Tallene er basert på utvalgstellinger hvor 20.000 bruk over 5 dekar jordbruksareal er med.

Fylke	År											
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970		
Østfold	8318	7410	6626	5778	6276	6626	7775	6841	5263	4332		
Akershus + Oslo	4365	3993	4282	4080	4188	4075	4248	4302	2990	4161		
Hedmark	4018	3990	5029	5717	5429	4293	4535	3927	3440	5771		
Oppland	2304	2440	2688	2758	2499	2341	2179	2206	2453	2855		
Buskerud	6246	6051	7692	7001	7518	7428	7180	8869	6642	7980		
Vestfold	7419	7045	9230	7734	8966	9798	11824	11960	9177	8703		
Telemark	2040	2158	2755	2348	2723	3032	1979	2381	2156	3083		
Aust-Agder	3527	3184	3935	4032	3737	3943	4023	2883	3047	3975		
Vest-Agder	1596	1236	1548	1419	1165	1198	848	762	1212	944		
Rogaland	5760	6829	8627	6490	7633	8327	8147	7424	7356	8534		
Hordaland + Bergen	1279	1299	1454	981	1112	1181	981	854	844	751		
Sogn og Fjordane	697	724	924	846	683	924	668	645	667	751		
Møre og Romsdal	1585	1735	1763	1680	1435	1478	1384	1416	1449	1700		
Sør-Trøndelag	1139	1197	1529	1448	1208	1493	1127	1014	618	1168		
Nord-Trøndelag	2181	2777	3263	3415	3033	3619	3199	3454	2772	3451		
Nordland	1147	1192	1341	1227	1314	1195	1048	952	682	1080		
Troms	578	781	903	1124	1065	989	858	750	483	788		
Finnmark	55	104	62	18	38	51	24	11	90	30		
Hele landet	54754	54145	63651	58096	60022	61991	62027	60651	51283	60057		

Tabell 5. Grønnsakarealet fylkesvis for 4 viktige kulturer. Antall dekar.  
Data fra jordbruksstatistikken fra Statistisk sentralbyrå.

Fylke	Blomkål		Purre		Matløk		Selleri	
	1969	1969	1959	1969	1959	1969	1959	1959
Østfold	390	155,3	178	212,6	138	83,9		
Akershus	910	65,2	44	38,4	14	119,8		
Oslo	41	29,9	7	6,4	3	43,1		
Hedmark	195	24,6	38	32,5	142	18,0		
Oppland	153	20,4	37	76,7	431	1,9		
Buskerud	1593	247,5	471	200,6	63	96,2		
Vestfold	617	148,2	167	787,9	1172	87,6		
Telemark	83	28,3	24	32,4	17	20,3		
Aust-Agder	131	29,9	23	173,8	340	12,9		
Vest-Agder	89	13,3	14	41,4	26	14,9		
Rogaland	523	77,9	126	69,3	6	46,9		
Hordaland	115	23,3	19	2,7	5	12,8		
Bergen	1	0,8	1	-	-	1,5		
Sogn og Fjordane	26	6,1	10	1,0	1	3,0		
Møre og Romsdal	87	2,5	4	1,7	1	0,2		
Sør-Trøndelag	40	5,4	4	2,1	-	4,3		
Nord-Trøndelag	148	11,2	15	18,4	25	9,2		
Nordland	26	1,5	3	1,7	1	1,7		
Troms	17	1,1	1	0,3	-	0,5		
Finnmark	4	-	-	0,7	-	-		

Tabell 6.

Oversikt over de kommuner i Norge som dyrket mest grønnsaker i 1969

K=Dyrking av konservgrønnsaker i kommunen.

Areal i dekar. Arealgrensen er stort sett satt ved vel 200 dekar i 1969.

	Fylke	Kommune	1959			1969		
			Kvit- kål	Gul- rot	Ialt	Kvit- kål	Gul- rot	Ialt
01	Østfold	Rygge	497	696	2491	452	470	2551 <sup>K</sup>
	"	Moss	256	384	987	115	439	749
	"	Onsøy	180	61	552	95	188	470
	"	Halden				81	73	257
	"	Hobøl	197	19	256	51	32	236
02	Akershus	Asker	528	204	1099	178	104	700
	"	Ski	547	25	604	104	6	577
	"	Frogn	212	40	323	119	139	461
	"	Ås	274	41	416	111	66	296
	"	Aurskog-Høland	24	55	170	27	144	272
	Oslo		310	40	606	38	13	277
04	Hedmark	Ringsaker	48	43	696	391	196	1625 <sup>K</sup>
	"	Stange	277	35	434	427	280	941
	"	Åsnes	60	96	188	64	371	479
	"	Vang	271	64	448	251	38	434
05	Oppland	Østre Toten	1109	103	1358	1202	158	1943
	"	Gran	151	18	233	33	39	208
06	Bu kerud	Lier	2709	181	3534	1967	113	4830
	"	Ringerike				268	48	498
	"	Nedre Eiker	217	68	376	176	85	408
	"	Hurum	158	39	232	97	62	312
	"	Øvre Eiker	173	37	378	55	28	288
07	Vestfold	Sem	416	354	1377	219	570	1905 <sup>K</sup>
	"	Tjølling	304	147	819	239	192	1762 <sup>K</sup>
	"	Brunlanes	143	206	830	96	417	1642 <sup>K</sup>
	"	Sandefjord				117	236	874
	"	Stokke	241	58	502	106	238	708 <sup>K</sup>
	"	Nøtterøy	160	29	461	78	80	660 <sup>K</sup>
	"	Hedrum	81	64	266	90	207	549
	"	Våle	148	28	234	193	48	456
08	Telemark	Skien	130	200	886	341	143	1618 <sup>K</sup>
	"	Porsgrunn				38	123	255
09	Aust-Agder	Fjære	273	109	824	321	228	1079 <sup>K</sup>
	"	Lardvik	138	31	619	315	68	903 <sup>K</sup>
	"	Øyestad	53	21	434	43	21	252 <sup>K</sup>



forts.

	Fylke	Kommune	1959			1969		
			Kvit- kål	Gul- rot	Ialt	Kvit- kål	Gul- rot	Ialt
10	Vest-Agder	Farsund	6	32	78	57	247	347
	"	Søgne	67	71	176	72	122	266
11	Rogaland	Klepp	209	1339	1606	168	2191	2428
	"	Hå				16	1194	1243
	"	Sola	150	300	489	103	609	811
	"	Sandnes				255	397	751
	"	Stavanger				193	60	543
	"	Karmøy				70	303	410
	"	Randaberg				35	188	340
	"	Time	65	107	214	42	209	291
	"	Rennesøy	88	10	124	92	19	249
12	Hordaland	Fana	128	89	294	54	95	241
15	Møre og Romsdal	Smøla	9	257	273	6	385	393
17	Nord-Trøndelag	Frosta	398	553	1020	304	836	1295
	"	Levanger				276	230	598
	"	Stjørdal	173	21	216	130	44	255
19	Troms	Kvæfjord	15	42	118	16	68	110
20	Finnmark	Sør-Varanger	3		8	7	0	16

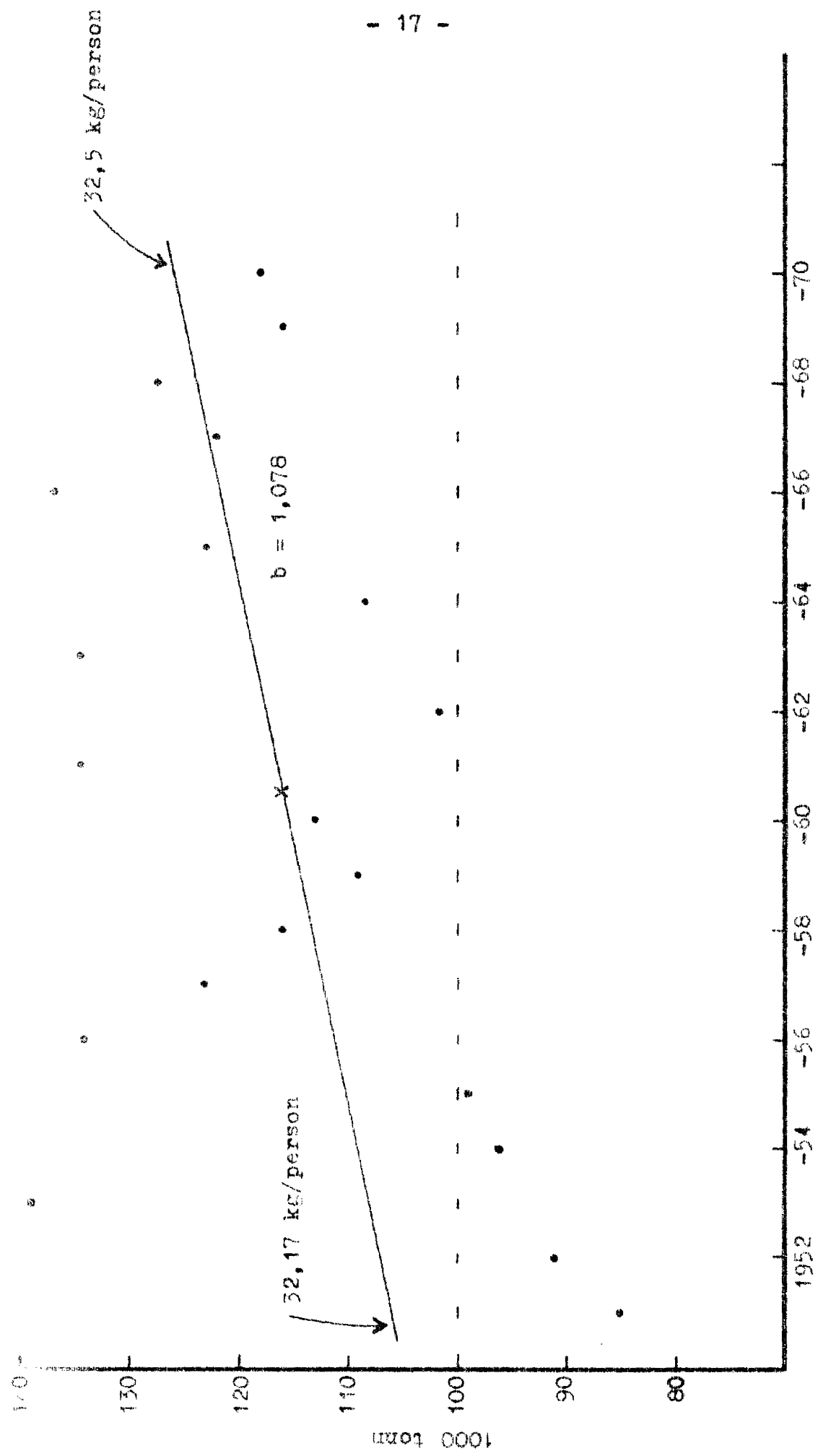


Fig. 1. Mengden av frilandsgrønnsaker produsert i Norge i åra 1951 - 1970  
Avling av hovedkulturene i 1000 tonn

#### IV. Produksjon av grønnsakkonserver

Produksjon av grønnsakkonserver har hatt en betydelig utvikling og framgang i det siste. Dette går bl.a. fram av tabell 7.

Persson (1971) gjengir her statistikk for grønnsakkonserver fra Melding nr. 27 fra Statens kvalitetskontroll for vegetabiliske konserver.

Uttrykt som forholdet mellom produksjonen i 1970 og 1962, har følgende varer hatt størst produksjonsøkning:

1. Blandede grønnsaker 23,8 ganger.
2. Dypfryste margerter 6,4 ganger.
3. Tørkede erter nedlagt hermetisk 4,5 ganger.
4. Hodekål 3,9 ganger.
5. Hermetiske margerter 1,6 ganger.

Videre ser man at det i 1970 ble produsert 3,1 ganger mer hermetiserte margerter enn dypfryste.

I grunnen er tabell 7 noe misvisende idet 1962 antagelig er det dårligste grønnsakåret etter krigen. Produksjonsøkningen fra 1962 til 1966 kan derfor være noe "kunstig". For flere grønnsakslag har produksjonen i 1966 vært like stor som i 1970. Dette har nok for en del sin bakgrunn i at 1966 var et meget godt grønnsakår. (se tabell 3). Når tabell 7 skal vurderes, må dette gjøres på bakgrunn av tabell 3 fordi man der kan se at 1962 var det dårligste, og 1966 det beste grønnsakåret i siste tiårsperiode.

Tabell 7. Produksjon av grønnsakskonserver.  
 Dypfryst, hermetisert, syltede eller saltede. Tonn inklusive nærmeste emallasje.  
 (Etter melding 27 fra Statens Kvalitetskontroll for Vegetabiliske konserver).

Grønnsak- slag	1962				1966				1970			
	Dypfryste	Hermeti- sert	Saltet el syltet	Total	Dypfryste	Hermeti- sert	Saltet el syltet	Total	Dypfryst	Hermeti- sert	Saltet el syltet	Total
Agurker	2	1	1458	1461	-	-	2717	2717	-	-	2749	2749
Aspergesbønner	-	52	-	52	-	93	-	93	2	70	-	72
Blomkål	-	2	-	2	9	1	1	11	13	-	-	13
Brekkbønner	17	221	-	238	31	1073	-	1104	250	506	51	807
Gulrøtter	-	123	762	885	23	65	20	108	66	327	251	644
Hodekål	-	92	1330	1422	-	-	3896	3897	-	37	5534	5571
Margarter	136	1734	-	1870	231	2543	-	2774	877	2759	38	3674
Rødbeter	-	7	838	845	-	27	1079	1106	-	30	1620	1650
Sellerirøtter	-	11	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Spinat	23	103	-	126	152	135	-	287	170	99	-	269
Tomater	-	278	45	323	-	285	184	469	-	461	302	763
Voksbønner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Andre	-	1	-	1	102	12	33	147	374	160	166	700
Blandede	6	76	18	100	46	139	23	208	1831	410	141	2382
Snittebønner	-	122	65	187	14	136	23	173	9	48	89	146
Lørkeerter nedl. hermetisk	-	629	-	629	-	1931	-	1931	-	2807	-	2807
<b>Sum</b>	184	3452	4516	8152	608	6440	7976	15025	3592	7715	10941	22248

## B. Grønnsakenes særpreg

Det er meningen her å trekke fram det som særpreger grønnsakene som vekstgruppe. Noe klart skille mellom jordbruksvekster og grønnsakvekster er det ikke. I relasjon til jordbruksvekstene særpreges imidlertid grønnsakene på flere måter. Samler man alle særpregene, trer grønnsakene hos oss klart fram blant kulturplantene som egen gruppe.

### I. Grønnsakene omfatter et stort antall familier, slekter og arter.

Mens jordbruksvekstene består av relativt få arter, er artsrikdommen hos grønnsakene ganske stor. I tabell 8 er 53 arter og slag grønnsaker tatt med. De fordeler seg på 10 familier. Tar man med kryddervekster og flere av de mer sjeldne grønnsakene, kommer man opp i et ganske stort antall.

Sammenligner man grønnsakene med jordbruksvekstene m.h.t. dyrkingens omfang, kommer forskjellene enda tydeligere fram. Mens dyrkingen av de fleste jordbruksvekstene er ganske omfattende, er det bare gulrot og kvitkål av grønnsakslaga som dyrkes i større målestokk hos oss. Dermed ser man at dyrkingen av de enkelte grønnsakslaga er ganske liten i forhold til jordbruksvekstene.

### II. Stor genetisk variasjon innen mange grønnsakslag

Til å illustrere denne variasjonen kan man ta vanlig bønne (*Phaseolus vulgaris*) og hageert (*Pisum sativum*). Den ene hovedgruppen av vanlig bønne kan omfatte ( $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$ ) undergrupper, men ikke alle disse undergruppene er aktuelle. For hageert har man 12 aktuelle grupper. Alle disse undergruppene kan deles opp videre, og sortsvariasjonen kan være stor innen disse minste undergruppene.

Foruten disse to eksemplene har man f.eks. stor variasjon av typer innen kepaløk, rødbeter, kål, blomkål, reddik, gulrot, tomat, paprika, agurk, gresskar, melon og salat.

Samlet for punkt I og II kan man si at variasjonsrikdommen innen grønnsakene er et hovedproblem for dem som skal kjenne faget, og denne store variasjonsrikdommen karakteriserer og særpreger grønnsakene som vekstgruppe.



### III. Den matnyttige delen av planten

I tabell 8 finner man en inndeling etter den matnyttige delen. Omtrent alle mulige deler av planten er representert med unntak av de røttene som har til oppgave å ta opp næring. Også på dette området skiller grønnsakene som plantegruppe seg ut med sin store variasjon.

### IV. Grønnsaker er mat for mennesker

Primært sett er grønnsaker mat for mennesker. Dyrefôr som kommer fra grønnsakproduksjonen er biprodukter. På dette området er det også stor forskjell på grønnsaker og jordbruksvekster. Som jordbruksvekster går alle grasarter, fôrbete og nepe til dyrefôr. Kålrot, havre og bygg går for en stor del til dyrefôr. mye poteter fores også opp.

Mens alle grønnsakslaga primært går til menneskeføde, går altså store deler av jordbruksvekstene til dyrefôr.

### V. Store deler av planten går til mat.

Det er få grønnsaker hvor den matnyttige delen er frøet. Grønnsaker hvor frukten er den matnyttige delen er heller ikke mange. For en overveiende del av grønnsakene er det vegetative organer som er den matnyttige delen. På den måten går en stor del av grønnsakplantene direkte til folkemat.

Som man ser er det noe primært over grønnsakene. Deres primære og viktige funksjon har vært å stille sulden hos menneskene. Dessuten har de hatt en viktig funksjon når det gjelder allsidig ernæring. Mens samfunnsutviklingen har skjøvet grønnsakenes primære funksjon i bakgrunnen, har den samme utviklingen aktualisert grønnsakene som en viktig faktor i en sunn og allsidig ernæring.

### VI. Grønnsakenes næringsinnhold

I tabell 9 er næringsstoffene for en del grønnsakslag gitt. Som man ser er det heller lite med energigivende næringsstoffer. Lite er det også med proteiner. Unntak er erter og maiskolber som har bra med karbohydrater og protein.

Det er mineraler og vitaminer som er grønnsakenes store bidrag til kostholdet. I den senere tid har forskerne også påpekt verdien av de ufordøyelige stoffene i grønnsakene. Magen har ikke alltid godt av mat som i stor utstrekning består av rene næringsemner.

Ernæringsmessig ser man at grønnsakene skiller seg i stor utstrekning fra de jordbruksvekstene som går til menneskeføde. Jordbruksvekster som korn og poteter er rike på karbohydrater mens grønnsakene heller har lite av dette.

Tabell 9. Innhold av næringsstoffer i grønnsaker pr. 100 g spiselig rå vare.

Grønnsaks- slag	Vann	Pro- tein	Fett	Karbo- hydrat	Energi Kcal	Ca mg	Fe mg	Karo- ten mg	Vit. A i.e.	B-vitaminer			Vit. C mg	Vit. K mg
										Thia- min mg	Ribo- fla- vin mg	Nia- cin mg		
Agurk	96	0,8	0,1	2,4	14	15	0,4	0,22	145	0,02	0,02	0,2	8	-
Blomkål	92	2,0	0,2	0,2	26	25	0,7	0,04	25	0,09	0,10	0,6	75	275
Brokkoli	90	3,4	0,4	4,7	36	70	1,1	3,20	2140	0,06	0,13	0,7	90	-
Bønner (asparges)	91	1,8	0,2	5,3	30	50	0,8	0,50	330	0,09	0,11	0,7	16	-
Dill	-	3,0	0,3	9,0	50	50	1,0	-	2410	0,20	0,40	-	75	-
Erter (pill og marg)	74	7,0	0,3	16,8	98	20	1,7	0,55	370	0,31	0,13	2,2	25	7
Fennikel	-	2,4	0,3	9,1	50	109	2,7	-	4000	0,23	0,11	-	93	-
Grønnkål	85	5,0	0,6	6,3	51	200	3,0	5,10	3400	0,15	0,29	2,8	150	-
Gulrot	88	0,9	0,2	9,2	42	40	0,7	11,00	4400	0,05	0,04	1,0	5	10
Hodekål	92	1,2	0,2	5,2	27	45	0,6	0,04	25	0,05	0,04	0,4	40	250
Kålrot	89	1,2	0,1	7,9	37	40	0,5	0,45	300	0,04	0,04	1,8	45	-
Løk	90	1,6	0,2	7,0	36	30	0,5	0,03	20	0,04	0,02	0,2	6	-
Maiskolber	73	3,5	1,0	21,4	109	3	0,7	-	-	0,15	0,12	1,7	12	10
Persille (krus)	87	3,5	0,5	5,7	41	200	5,0	6,50	4350	0,12	0,30	1,7	190	-
Purre	89	2,0	0,2	6,6	36	50	1,0	0,70	470	0,07	0,10	0,6	30	-
Rosenkål	85	4,5	0,5	7,3	52	40	1,0	0,40	270	0,12	0,16	0,8	125	-
Rødbeter	88	1,7	0,1	8,5	42	25	0,6	0,01	5	0,02	0,04	0,2	10	-
Salat	94	1,3	0,2	2,8	18	25	1,3	1,60	1070	0,08	0,10	0,5	15	-
Knollselleri	87	1,2	0,3	8,4	41	50	0,8	0,03	20	0,05	0,14	1,0	11	-
Spinat	92	2,2	0,3	3,1	24	100	3,0	4,40	2950	0,09	0,24	0,7	55	334
Tomat	94	0,9	0,2	3,7	20	15	0,6	0,60	400	0,04	0,03	0,7	20	24

Data er hentet fra Statens Ernæringsråd og "Nutritional data" fra Heinz International Research Center.



### C. Viktige områder av grønnsakdyrkingen

På samme måte som grønnsakene særpreges av mange og store variasjoner, er det stor variasjon i problemene fra kultur til kultur. En vesentlig årsak til dette er at mange grønnsakslag har forskjellig klimakrav, og at vårt lands beliggenhet og utstrekning nærmest representerer noe spesielt med tanke på planteproduksjon. Det er derfor viktig å vie mulighetene for grønnsakenes vekst under våre klimaforhold stor oppmerksomhet.

#### I. Klima og vekst

##### a. Temperatur, hardførhet og daglengde

##### 1. Temperatur

##### \* Spiretemperatur

I tabell 10 er grønnsakene gruppert etter jordtemperatur for spiring. Denne tabellen gir en god oversikt over den store variasjonen man har innen grønnsaker m.h.t. spiretemperatur. Det er imidlertid noe usikkert hvordan tabellen skal forstås. Hvis man med minimum mener den lågeste jordtemperaturen man kan ha for å få spiring i jord, kan tabellen være relativt bra.

Hvis man for minimumstemperatur for spiring mener den lågeste temperaturen et grønnsakslag kan spire ved (f.eks. i ren sand), er det flere misvisende ting ved denne tabellen.

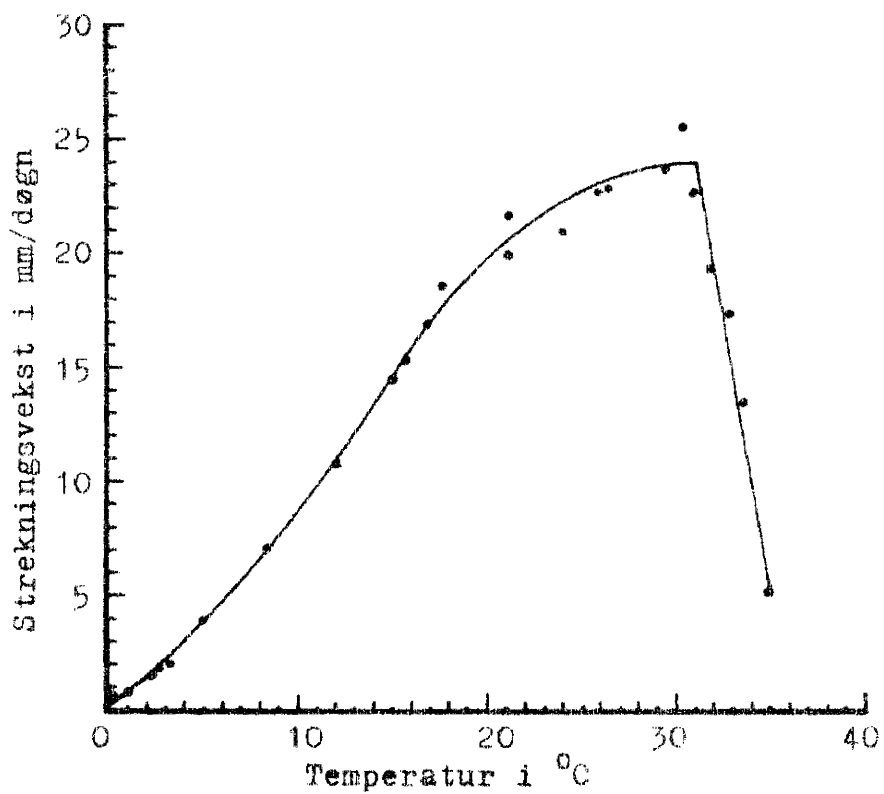
Figur 2 er tatt med for å vise at erter spirer ved ca.  $-1^{\circ}\text{C}$ . Egne upubliserte undersøkelser av frilandsagurk viser at disse begynner å spire ved  $12^{\circ}\text{C}$ . Gösta Carlsson ved Hamnehög Frö driver foredling med typer av frilandsagurk som spirer allerede ved  $10^{\circ}\text{C}$  eller ved lågere temperatur. Gunnar Weisæth har i en del upubliserte undersøkelser funnet at bønner kan begynne å spire allerede ved  $2^{\circ}\text{C}$ .

Vi savner en fullstendig oversikt over minimumstemperaturene for spiring av grønnsakslagene. Vi burde hatt en oversikt over absolutte minimumstemperaturer for spiring, og en oversikt over den lågeste temperaturen man bør ha under vanlige dyrkingsforhold for å få spiring.

Når det gjelder maksimumstemperaturene, kommer det an på temperaturens varighet. Av figur 2 går det f.eks. fram at spiring av

Tabell 10. Jordtemperatur for spiring av grønnsakfrø  
Etter University of Calif. Extension Service.

MINIMUM					
0°C	4,4°C	10°C	15,6°C		
Endivie	Beter	Hodekål	Asparges	Agurk	Pepper
Løk	Blomkål	Nepe	Mais	Bønner	
Pastinakk	Brokkoli	Persille	Tomat	Eggplante	
Salat	Erter	Reddik		Gresskar	
Spinat	Gulrot	Selleri		Melon	
OPTIMUM					
21,1°C	23,8°C	26,7°C	29,5°C	35°C	
Pastinakk	Asparges	Blomkål	Beter	Hodekål	Agurk
Spinat	Endivie	Gulrot	Brokkoli	Mais	Gresskar
Selleri	Erter	Løk	Bønner	Nepe	Melon
	Salat	Persille	Eggplante	Pepper	
				Reddik	
				Tomat	
MAXIMUM					
23,8°C	29,5	35°C	40°C		
Endivie	Erter	Asparges	Hodekål	Agurk	
Salat	Pastinakk	Beter	Løk	Gresskar	
Selleri		Brokkoli	Pastinakk	Melon	
Spinat		Bønner	Pepper	Melon	
		Eggplante	Reddik	Nepe	
		Gulrot	Tomat		



Figur 2. Temperaturens innvirkning på rotens strekningsvekst mellom 10 og 40 mm lengde hos margertsorten Alma.  
O. Røeggen, upubliserte undersøkelser fra 1965-66.

ertene stopper først ved 35-36°C. Her dreier det seg om en slik temperatur i 6-7 døgn. Det er mulig at spiringen vil stoppe opp og spirene dø ved lågere temperatur enn 35°C. Det synes likevel å være et misforhold mellom tabell 10 og figur 2. Forskjellen kan imidlertid bero på spiring i jord i det ene tilfellet og i ren sand i det andre. (Figur 2).

Man bør også merke seg at høg temperatur kan gi spiretregghet (f.eks. korn og salat).

#### \*\* Veksttemperatur

Man bør skille mellom ulike typer av vekst. Et planteslag kan ha ulike optimumstemperaturer alt etter hvilken type vekst man snakker om.

Eks. konservert:

Ulike typer av vekst	Ca. optimumstemp. i °C
1. Strekningsvekst pr. døgn av spire og rot under spiring. Vekst fra 10 til 40 mm lengde	27-28
2. Strekningsvekst pr. døgn av stengelen fra rot til første blomst	20-22
3. Tørrstoffproduksjon pr. døgn fra rot til første blomst	16-19
4. Total tørrstoffproduksjon fra rot til første blomst	Omkring 12

Disse data er basert på egne upubliserte undersøkelser, og tallene er bare omtrentlige. Hensikten er imidlertid å illustrere at optimal spiretemperatur ikke er det samme som optimal temperatur for tørrstoffproduksjon. Det er meget mulig at optimal temperatur for tørrstoffproduksjon for mange bladgrønnsakslag med låg minimumstemperatur for spiring, ligger relativt lågt. Dersom vekstsesongen er lang nok, kan man således vente et godt resultat selv om temperaturen er relativt låg. Jamfør kålproduksjonen over hele landet.

Tørrstoffproduksjonens avhengighet av temperaturen når tidsfaktoren som feilkilde er eliminert, kan så langt jeg har undersøkt for en del vekster beskrives godt ved hjelp av en 2.grads-

funksjon. Det gjelder temperaturintervallet fra begynnende vekst til optimal vekst. For samme intervall kan strekningsvekstens avhengighet av temperaturen under spiring, når tidsfaktoren som feilkilde er eliminert, i mange tilfeller beskrives godt med en 3. gradsfunksjon. Dette er også basert på egne undersøkelser, og studier av andres undersøkelser tyder på det samme.

\*\*\* Temperaturer som fører til utilsiktet vekst.  
Vernaliserende temperaturer

Oversiktstabellen 8 viser at de fleste grønnsakslaga dyrkes p.g.a. vegetative organer. En del av disse grønnsakslaga og også andre, reagerer på låge temperaturer etter spiring den første delen av veksten eller senere, på en slik måte at den generative utviklingen starter for tidlig. De er blitt vernaliserte. Dette er meget uheldig og fører til betydelige økonomiske tap. En enkel gruppering av grønnsakslaga etter problemet utilsiktet generativ vekst (utvikling) følger:

Ettårige planter:

Spinat: Dersom spinaten blir vernalisert kan kulturen bli ødelagt, særlig hvis plantene i tillegg blir utsatt for tørke.

Erter: Sene konservertesorter med mange internodier kan bli vernalisert. De begynner da å blomstre på færre nodier enn vanlig. De blir således høsteferdige før beregnet, og dette skaper problemer for fabrikkene i høstesesongen. For oss er dette av mer teoretisk karakter idet sene sorter hos oss neppe blir sådd før enn jorda er varm nok. I andre land hvor det er mulig å overvintre små planter sådd om høsten, utnytter man denne egenskapen på en slik måte at de kommer tidlig i gang med høstingen på forsommeren neste år.

Toårige planter:

Rødbeter: Tidlig såing av vanlige handelssorter medfører ofte stokkløping - særlig nord i landet. Flere sorter er resistente mot stokkløping. Dette gjelder særlig sorter av typen Egyptisk flatrund. Ellers blir rødbetene sådd såpass sent sør i landet at man unngår problemet.

Tidligkål: Det er særlig tidligkål av typen Ditmarsker som lettest blir vernalisert. Når plantene har passert ungdomsstadiet og har 5-6 varige blad over en ettøre i størrelse, er de inne i en

kritisk periode. Får plantene i denne perioden 5-10°C i en viss tid, begynner de å gå i stakk. (Persson 1962).

Gulrot og selleri: Disse grønnsakslaga kan nok også i en viss utstrekning bli vernalisert, men problemet er betydelig mindre her enn i rødbeter og tidligkål.

Kepaløk dyrket av setteløk (stikklok): Kepaløken er også toårig, men vi dyrker den ofte over to år idet man første året dyrker setteløk (stikklok). Dersom denne setteløken lagres for kaldt, går den i stakk relativt tidlig på sommeren. Ute på åkeren kan stokkløping også bli indusert, men her kommer stokkløpingen til syne senere på sommeren. (Baugerød og Apeland 1965).

\*\*\*\* Høge temperaturer som reduserer eller stanser vegetativ vekst.

Under forelesningene om konserverter ble det nevnt at forfatteren ifølge upubliserte forsøk fant at tørrstoffproduksjonen mellom spiring og blomstring ved 12°C var omtrent 4 ganger større enn ved 24°C for sorten 'Dark Skinned Perfection'.

Mer interessante er de undersøkelser som H. Baugerød (1970) har foretatt med kepaløk. Det viste seg her at stigende temperatur medførte en reduksjon i antall synlige blad og røtter, og at høy temperatur sammen med lang dag forårsaket en rask modning med det til følge at løken ble meget liten.

\*\*\*\*\* Temperatur og kjønnsforhold

Agurk og gresskar påvirkes av låg temperatur (agurk 12-15°C) slik at det blir mange hunnblomster og få hannblomster. Kort dag virker i samme retning. Ved høy temperatur (agurk 24°C) dannes mange hannblomster og få hunnblomster. Lang dag virker i samme retning.

\*\*\*\*\* Temperatursum - varmesum

Varmesummen for en vekstperiode (f.eks. fra såing til tenderometerverdi 110 for konserverter) beregnes ofte ved å summere gjennomsnittstemperaturene for de døgn vekstperioden består av. Gjennomsnittstemperaturen beregnes oftest av maksimums- og minimumstemperaturen. Ofte blir en bestemt basistemperatur trukket fra gjennomsnittstemperaturen.

Setter man  $b$  = basistemperaturen

og  $d$  = antall døgn i vekstperioden

kan varmesummen skrives slik:

$$\text{Varmesum} = \frac{\Sigma \text{maks.temp.} + \Sigma \text{min.temp.}}{2} - b \cdot d$$

Vitsen med varmesum er at man kan forutsette en lineær sammenheng mellom vekst og temperatur eller utvikling og temperatur.

En slik forutsetning stemmer dårlig med den 2.grads- og 3.gradskurven som er omtalt foran. Enda mindre passer det med den avtagende veksten man kan ha ved økende temperatur for enkelte vekster.

Når det gjelder 2.gradskurven for vekst, må man imidlertid ta i betraktning "forrentningen". D.v.s. at en økning i stoffproduksjonen det ene døgnet "forrenter" seg i den etterfølgende tiden. Innenfor et bestemt tids- og temperaturintervall kan derfor tørrstoffproduksjonens avhengighet av temperaturen beskrives tilnærmet bra med en lineær funksjon selv om tørrstoffproduksjonens avhengighet av temperaturen følger en 2.gradskurve for samme temperaturintervall. Det er altså temperaturen, temperaturintervallet, forrentingsfaktorens størrelse og forandring gjennom vekstperioden og vekstperiodens lengde som tilsammen er bestemmende for forholdet mellom temperatur og vekst. I tillegg kommer andre faktorer inn i bildet som f.eks. tilgang på plantenæringsstoff og vatn.

Når det gjelder utviklingshastigheten, har man funnet en ganske god lineær sammenheng mellom utviklingshastigheten og temperaturen. Mange forskere har skrevet om dette, Og det vises her til Balvoll, G. og Bremer A.H. (1965). Særlig aktuelt har dette vært i konserverter. I forsøk i konserverter har jeg funnet en meget god lineær sammenheng mellom utviklingshastigheten av internodiene og temperaturen (upubliserte data av forfatteren).

Til tross for slike gode lineære sammenhenger, er det tydelig at varmesummen varierer meget fra år til år. (Røeggen 1963, -67 og 69). Årsakene til dette kan være mange, og omtale av disse utelates her.

Man har forsøkt å rette på den variasjonen man har i varmesummene ved å forandre basistemperaturen (se f.eks. Balvoll og Bremer (1965)) For ert er bl.a.  $4,5^{\circ}\text{C}$  brukt som basistemperatur. Som vi har sett,

er dette altfor høgt når det gjelder spiring. Det samme er tilfelle når det gjelder vekst (upublisert av forfatteren).

Vil man så oppnå en reduksjon i varmesummenes variasjon ved å sette basistemperaturen til 0°C som er nær det fysiologiske 0-punktet? Det ser ikke ut til at det kan hjelpe nevneverdig. I åra 1963-65 utviklet jeg derfor formler hvor man enkelt kan beregne de basistemperaturene som f.eks. gir minst variasjon eller minst variasjonskoeffisient. Det ble utviklet 5 forskjellige formler hvorav to tas med her. Det ble lagt vekt på å gi formlene en generell gyldighet slik at man kan anvende formlene der hvor man allerede har utregnede varmesummer med en oppgitt basistemperatur.

Symboler:

X = antall døgn i vekstperioden

Y = varmesum for vekstperioden

x = (X -  $\bar{X}$ )

y = (Y -  $\bar{Y}$ )

b = basistemperatur brukt ved utrekning av varmesummen

Den basistemperaturen som gir minst variasjon i varmesummen etter minste kvadraters metode.

Denne basistemperaturen forkortes her til BLV, og formelen er som følgende:

$$BLV = b + \frac{\sum XY}{\sum x^2} \quad (1)$$

Da  $\frac{\sum XY}{\sum x^2}$  er den ordinære regresjonskoeffisienten, d.v.s. at

$b_y = \frac{\sum XY}{\sum x^2}$ ; kan BLV forenkles til

$$BLV = b + b_y \quad (1b)$$

Dette er altså ikke noen ny formel, men så langt jeg undersøkte litteraturen i 1964 var denne formelen ikke benyttet til regulering av basistemperaturen den gangen.



Den basistemperaturen som gir minst variasjonskoeffisient (etter minste kvadraters metode) for et visst antall varmesummer.

Denne basistemperaturen forkortes her til BLCV, og formelen er som følgende:

$$\text{BLCV} = b + \frac{\Sigma Y \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y^2}{\Sigma Y \Sigma X^2 - \Sigma X \Sigma XY} \quad (2a)$$

eller

$$\text{BLCV} = b + \frac{\bar{Y} \Sigma XY - \bar{X} \Sigma Y^2}{\bar{Y} \Sigma X^2 - \bar{X} \Sigma XY}, \quad (2b)$$

eller

$$\text{BLCV} = b + \frac{\Sigma Y \Sigma xy - \Sigma X \Sigma y^2}{\Sigma Y \Sigma x^2 - \Sigma X \Sigma xy}, \quad (2c)$$

eller

$$\text{BLCV} = b + \frac{\bar{Y} \Sigma xy - \bar{X} \Sigma y^2}{\bar{Y} \Sigma x^2 - \bar{X} \Sigma xy}, \quad (2d)$$

Utfyllende kommentarer til disse formlene utelates her. Tar man imidlertid utgangspunkt i konserverter, gjelder disse formlene for bare en sort om gangen. Av egne upubliserte undersøkelser går det tydelig fram at basistemperaturen ifølge formel (1) og (2) vil variere meget fra sort til sort. Det har derfor liten hensikt å anvende resultatene for bare en sort. Et representativt antall sorter som er i industriell dyrking burde derfor undersøkes over flere år med flere såtider hvert år.

Jeg har også utviklet formler for felles basistemperaturer for mange sorter. Man skulle dermed anta at en slik formel, som gir minst variasjonskoeffisient for mange sorter, er et ganske godt uttrykk matematisk sett. Man bør da huske på at den basistemperaturen som gir den største F-verdi ved testing av sortene er en vel så god basistemperatur. Denne basistemperaturen faller ikke helt sammen med den basistemperaturen som gir den minste variasjonskoeffisienten.

Sett ut fra konservertene kan man som en foreløpig konklusjon si at de formlene som her er vist og de andre som er omtalt, ikke bidrar nevneverdig til å beskrive ertesortenes tidlighet. D.v.s. at sortene får ikke en varmesum som er særlig bedre enn den man får ved å bruke en fast basistemperatur som f.eks. 4,5°C. Det ser heller ikke ut til at disse formlene kan bidra til en bedre planlegging m.h.t. såing og høsting av konserverter (Upubliserte undersøkelser og data av forfatteren).

## 2. Hardførhet

Grønnsakene reagerer vidt forskjellig m.h.t. hardførhet. En enkel gruppering kan illustrere dette:

Gruppe 1. Klarer overvintring. De fleste grønnsakslaga i denne gruppen er flerårige.

Asparges, rabarbra, jordskokk, pepperrot, pastinakk og flere slag fra kjøkkenhagen som luftløk, pipeløk og gressløk.

Gruppe 2. Delvis overvintring. Purre, grønnkål og kruspersille.

Gruppe 3. Tåler endel frost. Vinterkvitkål, savoykål, persillerot, vinterreddik, spinat og erter.

Gruppe 4. Tåler lite frost. Kålrot, gulrot, nepe, rødbeter, stilkselleri, kepaløk og sjalottløk.

Gruppe 5. Tåler ikke frost. Melon, agurk, gresskar og tomat.

Gruppe 6. Tar skade av langvarig låg temperatur (mellom 0°C og nullpunktet for vekst). Melon og agurk.

### 3. Daglengde

#### \* Daglengde og utvikling

##### Salat og spinat:

Lang dag fremmer generativ utvikling hos en del grønnsakslag. Hos salat og spinat finnes det vinter- og vårsorter som skyter blomsterstengel på et alt for tidlig tidspunkt under lang dag. Salatsorter som har denne egenskapen danner ikke hoder under lang dag. Vinterspinatsorter dyrket under lang dag skyter stengel mens plantene er relativt små. Avlingen blir derfor elendig.

##### Erter:

Sene ertesorter med mange internodier er som oftest langdagsorter. Under kort dag kan de holde fram med å danne internodier i lang tid før de begynner å blomstre.

##### Rødbeter:

Lang dag fremmer stokkløping når temperaturen er under en viss grense (15°C), og hvis sorten ikke er resistent mot stokkløping.

##### Kepaløk:

Lang dag fremmer modning av løk når temperaturen er over en viss grense.

#### \*\* Daglengde og kjønnsforhold

Agurk og gresskar: Kort dag gir flere hunnblomster.

Spinat: Kort dag gir flere planter av hunnlig type.

\*\*\* Daglengde og vegetativ vekst

Lang dag fremmer stoffproduksjonen. Det er en antagelse at plantene produserer mer jo lengre degen er. Hvor mye mer de produserer, er det få holdepunkter for. Kontinuerlig lys kan imidlertid hemme veksten for enkelte vekster.

Temperaturen og breddegradene våre skulle tilsi at vi ligger særlig ugunstig til m.h.t. planteproduksjon. Ikke desto mindre oppnås det særdeles gode avlinger av mange vekster langt mot nord. Det peker i den retningen at disse planteslagene kan gjøre seg nytte av en lang dag i stoffproduksjonen. Hvis relativt låg temperatur samtidig muliggjør stor vegetativ vekst (f.eks. erter) og hvis nedbøren er gunstig for slik vekst, har man tre faktorer som kan gi forklaringen på kjempeavlinger av f.eks. gras langs kysten av Nord-Vestlandet og i Trøndelag.

I kepaløk har man nærmest det motsatte forholdet idet kort dag fører til lang vegetativ veksttid.

4. Samspill mellom temperatur og daglengde

Det er nokså vanlig at temperatur og daglengde sammen påvirker plantene.

Det gjelder f.eks. generativ utvikling, kjønnsforhold eller modning av kepaløk. Skjematisk kan dette framstilles slik:

Lang dag	Rødbeter Spinat Ert	Kepaløk
Kort dag	Agurk Gresskar	
	Låg temperatur	Høg temperatur

b. Veksthastighet, vekstsesongens lengde og såtiden

Sommeren og veksttiden på friland i vårt land er kort. De grønnsakslaga vi dyrker har en svært variabel veksttid. Sør i landet er det mulig å ta to avlinger av spinat på samme stykket ved såing direkte på friland. Sene grønnsakslag som f.eks. kvitkål,

selleri og purre må derimot ha en lengre forkultur før de kommer ut på friland. for å forstå grønnsakdyrking, er det viktig å vite at vår sommer i store deler av landet ikke bare er for kald for mange varmekrevende grønnsakslag, men at sommeren også er for kort for en rekke grønnsakslag. De må derfor ha en forkultur. En stor del av kunsten ved å dyrke grønnsaker på friland går derfor ut på å mestre akkurat disse problemene.

Her kommer også tidligproduksjonen av grønnsaker inn. P.g.a. vår korte **vekstsesong** er det viktig å få tidlig produksjon av flere grønnsakslag. Også disse grønnsakslaga må få forlenget vekstsesong gjennom en forkultur.

Vi ser at grønnsakdyrkingen særpreges av en stor variasjon i dyrkingsmåten p.g.a. temperaturkrav og vekstsesongens lengde på friland. En grovgruppering av grønnsakslaga etter dyrkingsmåten vil illustrere og belyse denne store variasjonen.

#### Gruppe I. Grønnsakdyrking i veksthus.

Hovedgrunnen for grønnsakdyrking i veksthus er som oftest at vedkommende grønnsakslag enten har høgt temperaturkrav eller lang veksttid eller begge deler. (f.eks. tomat). Noen dyrkes p.g.a. sin korte veksttid.

1. Grønnsakslag som dyrkes stort sett bare i veksthus....  
Veksthustomat, slangeagurk/veksthusagurk, melon, paprika og eggfrukt.
2. Dyrking i veksthus av grønnsakslag som er vanlige på friland.  
Salat, kruspersille, drueagurk og månedsreddik.
3. Dyrking i veksthus og varmbenk.  
Rabarbra og julesalat.
4. Dyrking i veksthus uten vekstlys.  
Sjampinjong.

Gruppe II. Grønnsakslag som får vekstbetingelser som ved forkultivering til å begynne med, blir stående på samme vekststed hele tiden og den siste delen av veksttiden får de betingelser som på friland.  
Tidlig produksjon av salat, månedsreddik og gulrot i benk.

Gruppe III. Grønnsakslag som må ha forkultivering i veksthus eller benk.

Kvitkål (sommerkål, høstkål og vinterkål), blomkål, rosenkål, rødkål, savoykål, rotselleri, stangselleri, purre, frilandstomat, gresskar, planta løk (kepaløk) og salat.

Gruppe IV. Grønnsakslag som enten må ha forkultivering i veksthus eller benker eller som må få klimaforbedret vekstmiljø på friland (f.eks. ved hjelp av plast).  
Drueagurk og sukkermais.

Gruppe V. Grønnsakslag som må såes tidlig på friland (i slutten av april og først i mai på Østlandet).  
Gulrot, sådd løk (kepaløk), forsommerspinat og tidlige ertesorter.

Gruppe VI. Sent sådde grønnsakslag (i slutten av mai eller først i juni).

Bønner, runde rødbetesorter på Østlandet og ertesorter til produksjon sist i sesongen.

Gruppe VII. Såing etter St. Hans.

Høstspinat og vinterreddik.

c. Forbedring av vekstvilkåra og forlengelse av veksttida.  
- veksthus og benker

Det ville vært umulig å dyrke mange av våre viktigste grønnsakslag uten veksthus eller benker. Plantedyrking og planteoppal i veksthus og benker er et meget stort område av faget grønnsakdyrking, og bare en liten omtale av planteoppal tas med her.

Under oppalstiden i veksthus eller benker befinner plantene seg på "barnestadiet". "Barneværelset" (veksthus eller benker) er kostbart. Plantene bør av disse grunner få de aller beste betingelser. Viktige ting i denne forbindelse er:

1. Riktig temperatur, temperaturreguleringsmuligheter og lufting.
2. Jord eller annet dyrkingsmedium må ha god struktur.
3. Dyrkingsmediet må være uten sykdomssmitte.

- \* Dampet jord
  - \*\* Nitrobenzenmidlet Brassicol brukes som jorddesinfeksjonsmiddel mot rotbrannssopper, særlig svartskurv.
  - \*\*\* Kalkettormold tilsatt næringsstoffer i et riktig mengdeforhold egner seg godt da slikt dyrkingsmedium ikke overfører nevneverdig smitte.
4. Næringsstoffene må gis i riktige mengder og være allsidig sammensatt. pH bør være passe høg, d.v.s. at pH omkring nøytralpunktet eller litt under er passe for de fleste grønnsakslag.
  5. Mulighet for tilleggsllys.
  6. Daglengderegulering.
  7. Riktig såtid slik at plantene har riktig størrelse ved utplanting.
  8. Kasser, potter og pottetyper.
    - \* Kassene eller plastikkbrettene er låge og lette. Det sparer arbeid, letter transport og tar liten plass.
    - \*\* Pottene til oppal er som regel små (4-7 cm). Av pottetyper finnes det mange slag. Vi har jordpotter, leirpotter, plastpotter, huminalpotter og papirpotter. De to førstnevnte pottetyperne var dominerende før. Nå er det særlig huminalpottene som dominerer.
    - \*\*\* Sammensatte pottetyper.

Jiffystrips er huminalpotter hvor 2 x 6 potter sitter sammen. Man fyller fort en kasse av slike potter. Paperpot er sammenleggbare, små papirpotter som man kan trekke ut som et trekkspill og fylle en hel kasse. Når tiden er inne for planting løsner pottene ved at limingen går opp, og de kan lett tas fra hverandre.
  9. Omstilling av plantene til riktig tid. Prikling, omplanting, potting. Plantene må få nok plass.
  10. Riktig vatning i veksttiden (evt. gjødselvatn).
  11. Avherding før utplanting.
  12. Vatning evt. gjødselvatning før utplanting.

Før blomkål, brokkoli og rosenkål er det aktuelt å gi 2 g molybdat i 3 l vatn pr. m<sup>2</sup> i benk 2-3 uker før utplanting.
  13. Sykdomsbekjempelse før utplanting. Basudin før utplanting mot kålflue.

#### d. Forbedring av vekstvilkåra på friland

For å oppnå høgere temperatur og lengre vekstsesong på friland, har man i lang tid gjort seg nytte av visse hjelpemidler. Det er først i de senere åra at dette er blitt en stor sak innen grønnsakproduksjonen. Takket være plasten, kan man nå dyrke varmekrevende grønnsaker meget mer årvisst, og tidliggrønnsakene kommer nå tidligere. Det er blitt lettere å skaffe grønnsaker året rundt.

Her følger en kort oversikt over de hjelpemidler og muligheter man har brukt og bruker for å få høgere temperaturer og lengre vekstsesong for grønnsaker på friland.

#### 1. Le

##### Naturlig le.

Vind virker som oftest kjøleende. Derfor har man for flere grønnsakslag benyttet seg av naturlig le. Det er slike steder hvor topografien skjermer mot sjenerende vind, eller hvor skogen gjør det samme.

##### Bepplantning.

Det kan også være aktuelt med beplantning for å oppnå tilsvarende virkning som skogen gjør, men det er vel heller få som gjør slikt. Grønnsakproduksjonen er for kortsiktig til det, og den er også blitt sårbar med tanke på samfunnsutviklingen og markedsdannelser.

##### Dyrkede vekster.

Flere dyrkede vekster som f.eks. havre, bondebønne og jordskokk har vært benyttet til le. Med sin kraftige vekst når de fort opp og kan skjerme for lågtvoksende planter som f.eks. agurk. Leplantene plasseres i rekker på tvers av vindretningen og med passe mellomrom.

##### Nett.

Det har vært gjort en del prøver med finmasket plastnett. Disse bremser vinden ganske effektivt, og man har kunnet se tydelig forskjell på agurkplanter med og uten skjerming av finmasket plastnett. Disse nettene er imidlertid kostbare, og det er uvisst hvorvidt disse nettene vil bli et hjelpemiddel i grønnsakproduksjonen.

I tillegg til le nytter man seg av terreng som heller mot sør. Når terrenget heller mot solstrålene, får man et gunstigere mikroklima enn ellers. Det har vært - og er fremdeles en viktig



faktor for varmekrevende grønnsaker og i tidligproduksjonen.

## 2. Åte

Åte i grønnsakdyrkingen er mørk jord, aske eller lignende som man strør på snøen om våren for å framskynde snøsmeltingen. Det er særlig med tanke på tidligproduksjonen dette blir gjort. Over Østlandet og Sørlandet ligger snøen ofte lenge utover våren, og man har relativt mange dager med solskinn. Det er under slike forhold at åte er mest aktuelt.

## 3. Asfaltemulsjon (Asfaltmulch)

Den petrokjemiske industrien har arbeidet en del med å få anvendelse for sine tyngre produkter fra råoljen i landbrukets planteproduksjonen.

Ved å legge en asfaltlignende emulsjon som en tynn film over jordflata, kan man oppnå følgende fordeler:

- \* Hindrer fordamping samtidig som vatnet finner vei ned i jorda.
- \*\* Binder jorda og hindrer erosjon (under våre forhold der vinden flytter på sand).
- \*\*\* Hever temperaturen i det øverste jordlaget.
- \*\*\*\* Gir bedre mikrobiologiske tilhøve og bedre jordstruktur i det øverste jordlaget (Persson 1964).

Hos oss har asfaltemulsjon hatt størst betydning på sandjord i gulrotproduksjonen som bindemiddel. Føruten å hindre sandflukt blir det mer fuktighet til spiringen (og det er meget viktig) og høyere temperatur til en raskere spiring.

## 4. Svart plast

Fordelene ved denne plasttypen er at den hindrer ugraset i å vokse, holder på fuktigheten og hever temperaturen i det øverste jordskiktet.

Tross dette har den ikke fått nevneverdig utbredelse i grønnsakdyrkingen. Dette skyldes vel bl.a. at man helst bør perforere den ganske kraftig før legging slik at plantene kan komme opp. Hvis perforeringen skal gjøres etter legging og etter spiring, kan plantene fort bli ødelagte. Den viktigste årsaken til at svart plast ikke blir brukt så meget, skyldes at klar plast er bedre.

## 5. Solfangere

Solfangerne har en lang historie i vårt land. I 1758 er en hageklokke beskrevet (se egen litteraturliste for solfangere). I 1850 beskrives en halvkule laget av tønneband overtrukket med skrivepapir påsmurt linolje. Fra 1930 til etter siste verdenskrig arbeidet professor Bremer med en rekke typer av solfangere. Det ble lagt gartnerglass over såfura, vokspapir ble lagt på pinner over såfura, vokspapiret ble røstet over plantene og hettene ble laget av vokspapir. Disse hettene var en tid meget brukt i tidligproduksjonen av kål.

Det var imidlertid med plastens inntog at det store gjennombruddet for solfangere kom. Fra da av ble solfangerne betraktet som et nødvendig hjelpemiddel ved dyrking av varmekrevende grønnsakslag som agurk. I tidligproduksjonen har plasten fått stor anvendelse.

\* Klar plast lagt på slett seng eller flatt land. Plasten legges på maskinelt. Leggeapparatet hypper opp små furer som kanten av plasten trykkes ned i av hjulene på leggeapparatet. Bak hjulene står to små hyppeskjær som legger jorda tilbake over plastkanten, og plasten ligger dermed fastspent.

\*\* Klar plast lagt på seng hvor man har en eller flere nedsenkede såfurer alt etter grønnsakslag og kulturmåte

Plasten legger man på samme måte som nevnt ovenfor. Plantene får ved denne metoden et lite "veksthus" å vokse i før de må ut i det fri. Dette gir betydelige fordeler framfor forannevnte metode. Derfor er klar plast over nedsenkede såfurer en nokså dominerende metode.

\*\*\* Klar plast legges over nedsatte jernbøylor

### Manuell legging

Ved manuell legging har jernbøylene lykkes i jordoverflata. Disse lykkene tjener som feste for to tråder som vekselvis krysser plasten som skolisser i skoen. Jorda føres inn over kanten på plasten.

### Maskinell legging

Plasten holdes fast ved rikelig hypping over plastkanten, og plasten legges etter samme prinsipp som nevnt ovenfor.

#### \*\*\*\* Røsta plast

Over små pinner som står på linje i senga, legges det en ståltråd som spennes fast. Over ståltråden ruller man ut plasten. Plasten holdes fast til jorda ved å hyppe jord over kanten. Tverrsnittet ligner en likesidet trekant, og solfangeren ligner et langt miniatyrveksthus. Denne metoden var god, men kanskje noe arbeidskrevende. Metoden har derfor veket plassen for klar plast over nedsatte jernbøyer.

Plast over nedsatte jernbøyer gir en mye mer romslig vekstplass enn plast over nedsenkede såfurer. Plast over nedsatte jernbøyer kan derfor være å foretrekke for en del kulturer.

Det er viktig at klar plast blir perforert i tide slik at plantene ikke tar skade av for sterk varme i sterkt solskinn.

Plasten bør tas av hvis det er mulig, i et slikt vær at plantene ikke stagnerer av for brå overgang.

#### 6. Plastveksthus

Disse kom som et naturlig bindeledd mellom romslige solfangere laget av store jernbøyer og bred plast og permanente veksthus. Plasthusene kan også varmes opp. Dermed får man en rekke muligheter i grønnsakproduksjonen.

Av grønnsakslag som dyrkes i plasthus kan bl.a. nevnes:

Salat, tomat, agurk (både drueagurk som vanligvis dyrkes på friland og veksthusagurk), melon, paprika og tidligproduksjon av gulrot.

Plastveksthus er blitt et viktig hjelpemiddel i mange grønnsakgartnerier. Det finnes mange typer av dem, og plasten kan være av ulik varighet. Det finnes også permanente plastveksthus som er laget av tykk bølgeplast.

#### II. Jord til grønnsaker

På grunn av at grønnsakene er forskjellige anatomisk og i vekstmåten, og p.g.a. at de har ulike krav til varme, jordstruktur, pH og tilgang på vatn, er det vanskelig å finne en jord som er god til alle. Det måtte i tilfelle være en varm, stenfri, moldholdig jord med litt sand som holder godt på fuktigheten, har pH omkring 7 eller litt lågere og er fri for sykdomssmitte og

og alvorlige ugrasslag. Slik jord blir gjerne kalt grønnsakjord, men vi har heller lite av slik "universaljord".

En gruppering av jorda etter ulike egenskaper og etter de krav de ulike grønnsakslaga har, kan gjøres på denne måten:

#### 1. God drenering er en betingelse

En har en rekke eksempler på at dårlig drenering er meget uheldig. Omtrent alle grønnsaker vil mistrives på slik jord. Visnesyke på erter kan f.eks. ødelegge avlingen 100% på slik jord, og spinat er særdeles ømfintlig.

#### 2. Varm jord

Alle varmekrevende grønnsakslag bør få den varmeste jorda. Tung jord, høg grunnvannstand og stor fordamping er derfor meget uheldig for slike grønnsakslag. Sammen med gunstig topografi evt. skog som le og helling mot sola, er lett, noe porøs jord av stor viktighet for varmekrevende grønnsakslag. Dreier det seg om sandjord, er muligheten for vatning viktig.

#### 3. Tidlig jord

Varmekravet er som regel også viktig for slik jord, men ikke så stort. Det viktigste her er at man kan komme tidlig ut på åkeren for å få gjort våronna for de grønnsakslaga som må såes eller plantes tidlig. Dette gjelder f.eks. all slags tidligproduksjon av grønnsaker.

#### 4. God jordstruktur

Dette er selvfølgelig et ønske for alle grønnsakslaga, men for gulrot og agurk er det en nødvendighet. På tung jord som f.eks. leire blir gulrota vanskapt. Steinete jord er også uheldig. Derfor foregår gulrot dyrkinga på moldjord, myrjord, silt eller sandjord.

Agurkene har et stort rotnett av fine røtter som liker å gå dypt (f.eks. 1,2 m) dersom det er mulig. I slik jord vil agurkene meget lettere unngå tørke. I Skåne hvor man har storproduksjon av agurker, ser man på dette som en betingelse for en vellykket kultur. Dessuten blir det meget trækking under høstingen. Jord med god struktur vil derfor bli mindre ødelagt under høstingen.

#### 5. Jord som holder godt på fuktigheten

Spinat er en vekst som ikke tåler tørke. Mulighet for vatning reknes som en betingelse når man dyrker spinat. Selv om muligheten for vatning er tilstede, må det være en stor fordel om jorda kan holde seg fuktig i lengre tid.

#### 6. pH og kåldyrking

På kalkrik jord i Danmark kan man dyrke kål år etter år på samme stykke i en mannsalder uten at klumprota ødelegger avlingen. Slik jord har vi nesten ikke i Norge. Likevel synes kalkholdig jord å bety en god del her også. En stor del av vår kåldyrking finnes over kambro-silurbergarter i Oslofeltet. Jorda her har en nokså høy pH, og det er grunn til å tro at dette har hatt betydning for utbredelsen av kåldyrkingen i dette området.

#### 7. Leirjord og kåldyrking

Kålslaga går godt på leirjord. For tidligproduksjon er slik jord ikke til å tilrå.

#### 8. Jord fri for alvorlig sjukdomssmitte

Når en grønnsakvekst dyrkes år etter år på samme stykket, oppstår det ofte alvorlig sjukdomssmitte. Av slike alvorlige sjukdommer kan nevnes: Klumprot på kålvekster, visnesjuke hos erter, løkkvit-råte hos kepaløk, gulrotsvartflekk, klosopp og storknollet råtesopp hos gulrot og svartråte hos rødbeter. For å unngå disse sjukdommene bør man foreta jordskifte.

Det samme gjelder også når storknollet råtesopp ødelegger bønneplantene, eller når agurkbladflekk ødelegger agurkplantene. Disse sjukdommene er likevel ikke så absolutte, og sistnevnte sjukdom kan til dels mestres med forbyggende sprøyting.

#### 9. Jord fri for alvorlige ugrasarter

Det siktes her særlig til kveke, tistel og dylle i konserverter. Er det for meget av disse ugrasslaga i en erteåker, kan hele arealet bli annullert.

### III. Gjødsling av grønnsaker

Grønnsakslaga er, som vi har sett, en meget uensartet gruppe, og de har meget forskjellig behov for gjødsling. I tillegg til dette har man de generelle forholdene at jorda varierer m.h.t. type,

grad av kultivering og oppgjødsling. Man snakker gjerne om jord i god eller dårlig hevd, og man tenker på en velkultivert og godt oppgjødslet jord når man snakker om jord i god hevd. Slik jord liker de fleste grønnsakslaga. Den store variasjonen i grønnsakslaga betinger imidlertid en differensiering i gjødslinga .

Her i landet har bl.a. Balvoll (1968,1969) arbeidet med - og skrevet om gjødsling av grønnsaker. Etterfølgende tabeller om gjødsling er hentet fra Balvolls tilrådinger.

#### a. Husdyrgjødsel

De fleste grønnsakvekster kan med fordel gjødsles med husdyrgjødsel. Kålvekstene, frilandsagurk, tomat, kepaløk, purre og selleri utnytter husdyrgjødsel godt.

Dersom husdyrgjødsel er smittet med klumprot, bør den ikke benyttes til kålvekster.

På sandholdig jord er husdyrgjødsel meget bra. På slik jord er gjødselkravet stort og moldinnholdet lite. Dessuten kan man på slik jord lett få sviskade under spiringen dersom man bruker store mengder handelsgjødsel.

Tabell 11. Gjødseltilråding for grønnsaker (Balvoll, 1968).

Næringsstoff	Gruppeinndeling			
	I	II	III	IV
Nitrogen (N)	16-28 kg/daa Blomkål Kvitkål Purre	12-23 kg/daa Kepaløk Rosenkål Selleri Spinat	6-16 kg/daa Agurk Gulrot Kålrot Nepe Rødbete Salat	3-8 kg/daa Bønne Konservert Reddik Sukkerert
Fosfor (P)	5-8 kg/daa Agurk Gulrot Kepaløk Purre Salat Selleri Spinat	4-7 kg/daa Blomkål Bønne Kvitkål Rosenkål	3-5 kg/daa kålrot Nepe Rødbete	2-4 kg/daa Konservert Reddik Sukkerert
Kalium (K)	15-24 kg/daa Blomkål Kvitkål Rosenkål Selleri	12-21 kg/daa Agurk Gulrot Kepaløk Purre Rødbete Spinat	9-16 kg/daa Kålrot Nepe Salat	6-12 kg/daa Bønne Konservert Reddik Sukkerert

En kombinasjon av husdyrgjødsel og handelsgjødsel er ofte en god løsning.

b. Normalgjødsling med handelsgjødsel

Ifølge Balvoll kan grønnsakslaga få en normalgjødsling som den tabell 11 viser.

For noen av handelsgjødselslaga blir det følgende gjødselsmengder i kg/daa for hver gruppe og næringsstoff:

Tabell 12. Mengder av handelsgjødsel til grønnsaker.

Næringsstoff	Gjødselslag	Gruppe			
		I	II	III	IV
N	Kalkammonsalpeter	40-60	30-50	25-40	10-30
	+ kalksalpeter (overgj.)	40-80	30-60	0-40	-
P	Kraftsuperfosfat	40-60	30-50	25-40	15-30
K	Kaliumsulfat	40-60	30-50	25-40	15-30
eller	Fullgjødsling A eller B	100-160	80-140	50-100	40-80
	+ kalksalpeter (overgj.)	25-50	15-40	0-20	-

c. Overgjødsling

Tabell 12 angir mengder for overgjødsling. Overgjødsling i veksttida er nødvendig for gjødselkrevende grønnsaker. Når veksten tiltar ut gjennom sommeren, øker behovet for næringsstoffer. Da gjør det godt med overgjødsling av salpeter.

d. Erstatningsgjødsling for utvasking

Det har hendt på Norderås at utvaskingen i løpet av en regnfull sommer har vært så stort at nitratmengdene i jorda ikke har vært større enn sporstoffenes. Under slike forhold og for de grønnsakslaga som krever sterk N-gjødsling, er det meget viktig med erstatningsgjødsling.

Dersom feltet blir vatna, bør notrogenmengdene økes med 15-20% hevder Balvoll. Hvert enkelt tilfelle må selvsagt vurderes. Et er i hvertfall sikkert, siger vatnet ned gjennom jorden, følger nitratjonet med.

e. Klorfattig eller klorholdig handelsgjødsel

Jordbær og tomat bør som kjent få sulfatgjødning istedenfor kloridgjødning. Av grønnsakene er det mange som har død på denne måten. Balvoll har i tabell 13 gruppert endel grønnsakvekster etter deres behov for sulfatgjødning eller kloridgjødning. I denne forbindelse påpeker han at kålslaga som tåler kloridgjødning godt, ofte er utsatt for svovelmangel. Derfor bør man helst bruke sulfatgjødning til kålvekstene også.

I praksis benytter man da også helst sulfatgjødning til grønnsaker.

Tabell 13. Gruppering av grønnsakslaga etter kloridtoleranse.

Klorid-gjødsel best	Tåler godt klorid-gjødsel	Som oftest ingen skade av klorid-gjødsel	Sulfatgjødning best
Selleri	Spinat	Kålrot	Blomkål (?)
Asparges	Rødbete	Vinterreddik	Sommerreddik
Purre (?)	Rosenkål	Gulrot	Agurk
	Rødkål	Salat	Melon
	Kvitkål		Gresskar
	Ert		Tomat
			Bønne
			løk

f. Borgjødsel

Kålartene, kålrot, rødbeter og stilk- og knollselleri bør gjødsles med bor. Mangelsymptomer er her så vanlig at borgjødsling bør spesielt understrekes. Kalking og høy pH forsterker bormangelen. Sprekking av gulrot kan skyldes bormangel. Hos rødbeter er det stor forskjell på sortene m.h.t. bormangelsymptomene.

g. Magnesium og sporstoffer

De grønnsakslaga som er sterkest utsatt for mangel på magnesium og sporstoffer har Balvoll satt opp i tabell 14.

Spinat er vel det grønnsakslaget som reagerer lettest på mangel av sporstoffer og andre næringsstoffer, og ofte blir den brukt som testplante. Når det gjelder mangel av molybden er det særlig



blomkål der pH er låg som har vært utsatt. Bladene blir defor-  
merte og får en halelignende form.(whiptail).

Tabell 14. En gruppering av grønnsakslaga etter hvor sterkt ut-  
satte de er for mangel av magnesium og sporstoffer.

	Magnesium	Mangan	Bor	Kopper	Molybden
Sterkt utsatte plante- slag	Blomkål	Bønne	Asparges	Asparges	Blomkål
	Brokkoli	Ert	Blomkål	Dill	Brokkoli
	Bønne	Kepaløk	Brokkoli	Gulrot	Kepaløk
	Selleri	Salat	Kålrot	Kepaløk	Salat
	Spinat	Spinat	Rødbete	Rødbete	Spinat
	Tomat		Selleri	Salat Spinat	Rosenkål
Utsatte plante- slag	Agurk	Gulrot	Gulrot	Agurk	Agurk
	Ert	Rødbete	Salat	Blomkål	Ert
	Gulrot	Reddik	Spinat	Brokkoli	Gulrot
	Kepaløk		Reddik	Bønne	Rødbete
	Kvitkål		Tidlig kvitkål	Reddik	Tomat
	Kålrot			Selleri Tidlig kvitkål	Tidleg kvitkål

h. Spesielle forhold ved nitrogengjødsling av spinat,  
erter og bønner

Spinat:

Det er overdosering av nitrogen man er redd for i spinatdyrkingen. Dette kan føre til for store mengder nitrat i planten. Nitrat i planten er ikke farlig, men hos spebarn som er syke i magen, kan nitrat bli redusert til nitritt. Dette kan være meget farlig. Det er også en viss fare for reduksjon av nitrat under varm og lang lagring, men slik lagring forekommer neppe. Tilberedt spinat som blir stående infisert med bakterier, kan også få nitrat redusert til nitritt.

På grunnlag av mange forsøk mener man at 9 kg/daa er nok til spinat. Gir man mer enn 12 kg/daa får man også nedgang i den viktige aminosyren metionin. Spinat burde derfor helst være plassert i gruppe III når det gjelder nitrogen.

### Erter:

Fra fabrikkhold advares det sterkt mot nitrogengjødsling av konserverter. Har man nok rhizobiumbakterier i jorda og vekst-  
vilkåra ellers er gode, er det ikke grunn til å gjødsle med nitrogen.

Er pH i jorda under 5, bør man gjødsle med nitrogen. Når jorda er så sur, kan ikke rhizobiumbakteriene leve. 50 kg fullgjød-  
sel skulle være nok, men for sikkerhets skyld kan man se plantene an etter blomstring og eventuelt overveie en svak overgjødsling.

### Bønner:

For bønner er forholdet anderledes enn for erter. Det er lite å finne av bakterieknoller på røttene. Det er derfor større behov for nitrogengjødsling av bønner enn for erter. Nitrogen-  
gjødsling kan hemme rhizobiumbakteriene, men når disse er til-  
stede i utilstrekkelig mengde, må man gjødsle med nitrogen. Man får heller dyrke bønner flere år på samme stykke før på den måten å gi rhizobiumbakteriene en sjanse til oppformering. Sjukdomsorganismer må bare ikke bli oppformert samtidig.

### D. Lagring og konservering

Av grønnsaker er det stort sett bare frøbønner og tørre erter som har lang brukstid dersom de oppbevares tørt. Hos disse frøene står livsprosessene stille.

Helt anderledes er det med de andre grønnsakene. De er levende organismer hvor livsprosessene går sin gang, og de har relativt stort vanninnhold. Mange av dem er dessuten meget lett beder-  
velige (f.eks. treskede erter). Det gjelder derfor å behandle alle disse grønnsakene slik at brukstiden blir lengst mulig. Flere av de grønnsakene som lettest taper seg blir derfor konser-  
vert, mens de andre blir gitt de aller beste lagringsbetingelser. Som regel innebærer dette at man finner den lagringstemperaturen som nedsetter livsprosessene mest mulig uten at produktet tar skade (kjøleskade), høy luftfuktighet slik at produktet ikke tørker ut og å holde sykdomsorganismene borte.

## I. Lagring

En kort og grei framstilling av lagringsproblemene har Apeland (1969) gitt i rettleiing nr. 83 fra Institutt for grønnsakdyrking. Det vises derfor til denne oversikten når det gjelder lagringsproblemene. Her gis det bare en oversikt over lagringstiden og lagringstemperaturen for endel grønnsaker. De data som her benyttes er omtrent i sin helhet hentet fra Apeland sine forelesninger. De er bare supplert med det som er mest praktisert ved konservfabrikkene. Her er lagringsbetingelsene noe anderledes. Lagringsmulighetene kan være utilstrekkelige. Sesongen er planlagt for en løpende produksjon slik at varene kan bli konservert etter hvert som de høstes. For fabrikkene gjelder det å sikre god kvalitet ved å redusere lagringstiden mest mulig." Følgelig opererer de med en langt kortere lagringstid enn det som kan bli oppnådd under helt ideelle lagringsbetingelser.

### a. Lagringstid

Lagringstiden for de ulike grønnsakslaga varierer svært meget. Den kan spenne over et tidsrom på ca. én time for treskede erter ved en konservfabrikk til 7 mnd. for sene lagringsdyktige vinterkålssorter. Naturlig nok finner man som regel den korteste lagringstiden hos ettårige planter og den lengste for toårige. Det finnes imidlertid stor variasjon innen disse to gruppene. Ja, innen ett og samme grønnsakslag kan man finne meget stor forskjell på lagringstiden som f.eks. for kvitkål. Lagringstiden er her sterkt avhengig av tidligheten, d.v.s. at de tidlige sortene har ganske kort lagringstid (2-3 uker), mens sene sorter som er godt egnet til lagring, kan lagres i 6-7 mnd. Likevel kan det være praktisk å dele grønnsakene inn i ettårige og to- eller flerårige når det gjelder lagringstiden. Dette er gjort i tabell 15. Man ser da at alle ettårige grønnsakslag med unntak av vintergresskar og de før nevnte frøbønner og tørre erter, har kort lagringstid. D.v.s. at lengste lagringstid for de aller fleste ettårige grønnsakslag er stort sett på bare tre uker. Av tabell 15 ser man at foruten vintergresskar, er det bare paprika, månedsreddik og grønne tomater som overskrider grensen på tre uker.

(Etter Apeland).

Tabell 15. Lagringsvilkår for ettårige grønnsakslag.

Kultur	Temp. i °C	% rel. luftfukt.	Lagrings-tid	Merknader
Agurk	12,5	85-95	2 uker	Kjøleskade ved og under 10°C
Agurk for hermetisering	"	"	0-få dg.	Lagrede agurker har lett for å miste konsistensen ved hermetisering.
Blomkål	0	85-90	2-3 uker	Følsom for temperaturer under 0°C
Brokkoli	0	90-95	1-3 "	God gjennomlufting. 11% CO <sub>2</sub> - 11% O <sub>2</sub> har gitt gode resultater.
Brokkoli for frysing	0	"	Noen t.-få dager	P.g.a. utilstr. lagerplass bli brokkoli frosset etter kort tid. Jo raskere frysing desto bedre kvalitet.
Bønner	2-7	85-90	1-2 uker	Kjøleskade ved temp. under 5°C. God gjennomlufting.
Bønner for konservering	"	"	Få dager	Kons. som regel raskt. Rask kons.-bedre kval.
Eggfrukt	7-10	"	1-2 uker	Kjøleskade ved temp. under 7°C.
Endivie	0	90-95	2-3 "	
Erter, utreska	-0,5-0	85-90	1-3 "	Merg- og pillert bør lagres utreska
Erter, " for konservering	Vanl.vær-forhold	Vanl.vær-forhold	1 døgn	Blir gjort av hensyn til effektiv produksjon.
Erter, treska	Temp. på fabr.		0-2 tim.	Treska erter forringes meget fort
Gresskar, sommer	10	85-95	2-3 uker	Kjøleskade ved låg temperatur
Gresskar, vinter	10-13	70-75	2-6 mnd.	Kjøleskade ved låg temperatur
Melon	5-10	85-90	1-3 uker	Kjøleskade ved låg temperatur
Paprika	10	85-95	4 uker	Kjøleskade ved låg temperatur
Reddik, mnd.reddik	0	90-95	3-4 uker	
Salat	0-1	90-95	1-3 "	Følsom for frost
Spinat	-0,5-0	90-95	1 uke	Vasking frarådes, ising tilrådes
Spinat for konserv.	"	90-95	Vanl.	Rask kons.under de bet. som kons.fabr.har. Svært god luftsirkulasjon.
Sukkermais	0	90-95	0-4 tim.	
Tomat, grønne	11,5-13	85-90	1 uke	Ettermodning ved 20°C.
Tomat, modne	"	85-90	3-5 uker	Bare dersom de kan nyttes like etter uttak, ellers ved 10°C.
			1-3 uker	

Tabell 15 b. Lagringsvilkår for to- eller flerårige grønnsakslag. (Etter Apeland).

Kultur	Temp. i °C	% rel. luft- fukt.	Lagrings- tid	Merknader
Gulrot	0	90-95	3-5 mnd.	Høg luftfuktighet er nødvendig
Jordskokk	0	90-95	2-5 "	Høg luftfuktighet er nødvendig
Kepaløk	-3-0	70-75	4-8 "	God luftsirkulasjon, sortsforskjeller
Setteløk (Stikkøk)	27	70-75		Krav til varmelagring varierer med sort og størrelse. (Se spesiallitteratur).
Kruspersille (bladgr.)	0	90-95	1-3 mnd.	
Kvitkål, sommer	0	90	2-3 uker	
Kvitkål, vinter	0	85-90	2-7 mnd.	Sortsforskjeller.
Kålrot	0	85-90	5-7 "	
Pastinakk	0	90-95	2-4 "	Viktig med høg luftfuktighet
Pepperrot	-1-0	90-95	10-12 "	Gir lett smak til andre produkter
Persillerot	0-1	85-90	3-5 "	Viktig med høg luftfuktighet
Purre	*1,5-1	90-95	3-5 "	
Rabarbra (stilkgr.)	0	90	2-3 uker	
Rødbete	1-3	90-95	2-4 mnd.	Viktig med høg luftfuktighet
Reddik, vinter	0	90-95	2,4 "	
Selleri, rot	0-1	90-95	3-5 "	
Selleri, stilk	-0,5-0	90-95	1-3 "	Nødvendig med høg luftfuktighet

Når det gjelder de to- eller flerårige grønnsakslaga; ser man at foruten sommerkvitkål, er det bare krüspersille og rabarbra som ikke har lang lagringstid. Disse er blädgrönnsaker hvor bladstilken benyttes av sistnevnte. Holder man disse tre grönnsakslagene samt stilkselleri utenfor, ser man at lagringstiden for de andre grönnsakslagene er på to måneder eller mer. Dermed kommer et nokså klart skille fram mellom ettårige og to- eller flerårige grönnsakslag. For førstnevnte gruppe er lengste lagringstid for de fleste grönnsakslaga 3 uker, mens lagringstiden for de fleste to- og flerårige grönnsakslaga er på over 2 mnd.

#### b. Lagringstemperatur

Fra Apelands rettleiing om lagring gjengis her følgende om lagringstemperaturen:

Gruppering av grönnsakvekstene etter krav til lagringstemperatur:

Gruppe 1. ca 0°C

< 0°C

Purre  
Kepaløk  
Rosenkål

+  
± 0°C

Knollselleri  
Salat  
Kvitkål  
Blomkål  
Sukkermais

> 0°C

Asparges  
Rødbete  
Gulrot ?

Gruppe 2. 5-7°C

Bønne  
Melon

Gruppe 3. 10-13°C

Paprika  
Tomat  
Agurk

(Gruppe 4. 25-30°C

Kepaløk)

Man ser av denne grupperingen at de varmekrevende grønnsakene også skal ha relativt høg lagringstemperatur. Grønnsakslag med lite varmekrav skal ha låg lagringstemperatur. Unntak er løk som setteløk og sukkermais. For løken gjelder det å hindre støkkløping, og for sukkermais gjelder det å hindre at sukkeret går over til stivelse.

Ellers har man funnet at lågste spiretemperatur og beste lagringstemperatur stemmer ganske nøyø overens (erter  $-0,5^{\circ}\text{C}$  eller lågere og  $12-12,5^{\circ}\text{C}$  for agurk). Denne overensstemmelsen berør nok på at man ved lågste spiretemperatur har et balansepunkt hvor det ikke medgår energi til vekst og hvor det ikke blir skade av for låg temperatur. Livsprosessene er ved et minimum. Det skjer ikke mer ånding enn det som er nødvendig for opprettholdelse av livet. Ved nøyere undersøkelser vil man kanskje kunne slå fast om denne antagelsen er riktig, og den gjelder evt. selvsagt bare for grønnsaker hvor vanninnholdet er stort nok til at livsprosessene kan gå.

## II. Konservering

Friske, nyhøsta grønnsaker som er høsta til riktig tid, er best såfremt varen er spisemoden. All forlengelse av brukstiden kan mer eller mindre medføre en forringelse av kvaliteten. Lagrede grønnsaker taper seg litt etter hvert, men ganske ubetydelig den første delen av lagringstiden.

De grønnsakene som konserveres blir derfor konservert kortest mulig tid etter høsting. D.v.s. at grønnsakslag som bare kan lagres en kortere tid blir konservert nesten med det samme, og grønnsakslag som kan lagres i en lengre tid som f.eks. kvitkål, rødkål og purre, blir også konservert på et relativt tidlig tidspunkt.

Fra industrihold blir det hevdet med rette at det konserverte produktet ikke blir bedre enn det råvaren tilsier. For industrien gjelder det derfor å få tak i en god råvare, konservere denne etter relativt kort tid, og hindre at varen forringes under og etter konservering. For å unngå en slik forringelse, får varen en varmebehandling som vi kaller blansjering.

### a. Blansjering

Denne varmebehandlingen er en forbehandling før konserveringen, og den skal inaktivisere enzymene i produktet samt ødelegge de fleste mikroorganismene. Når enzymene i produktet er ødelagte, skjer det ikke lenger noen biokjemiske prosesser. Åndingen er opphørt, og varen er ikke lenger et levende produkt.

Det er særlig ved dypfrysing av grønnsaker at blansjering er viktig. Det viser seg at enzymene kan være aktive selv ved meget låge temperaturer. Ved hermetisering vil enzymene likevel bli ødelagt.

Utenom destruksjon av enzymene har blansjeringen andre oppgaver som f.eks.

1. å ta bort innestengt luft som ellers skulle forårsake en rask kvalitetsforringelse under boksens lagring,
2. å muliggjøre ordentlig fylling av råvaren av typen bladgrønnsaker,
3. å redusere bakterieantallet, og derved forkorte autoklaveringstiden,
4. å redusere rå og bitter smak som ofte blir resultatet om grønnsakene ikke kokes før de hermetiseres,
5. å gi samme sluttelige konsistens til ulike ingredienser i et blandet produkt (f.eks. en bokskonserv bestående av erter, gulrøtter og blomkål),
6. å forhindre grumset lake for f.eks. erter i boks.

Derfor blir omtrent alle grønnsakslag blansjert før konservering. Unntak er dill og persille for dypfrysing, og agurker som råvare for sur nedlegging.

Den blansjeringsmetoden som er mest alminnelig, er varmt vatn. Riktignok medfører oppholdet i det varme vatnet en del tap av næringsstoffer, men varmeoverføringen fra vatnet er meget god, og blansjeringen blir meget jevn.

Blansjeringstiden og -temperaturen varierer fra grønnsakslag til grønnsakslag, men behandlingen er mest avhengig av størrelsen på de enhetene som skal blansjeres.

Tabell 16 gjengir en del blansjeringstider og -temperaturer som har vært brukt ved norske fabrikker. Tabellen er satt sammen av forfatteren (1971) og finnes i stensiltrykk nr 40 fra Institutt for grønnsakdyrking, men bare 30 sider er ferdigskrevet ennå.



Tabell 16. Blansjeringstider og -temperaturer ved vannblansjering.

Grønnsakslag	Blansjering	
	Tid i min.	Temp. i °C
Blomkål, buketter	2	100
Brokkoli, til frysing	2-3	100
Bønner (asparges og brekk) til frysing	7-8	95
Bønner (asparges og brekk) til hermetisering	5	75
Erter, husholdn. til frysing og	"	95
Erter, moyen " " " "	3	95
Erter, fin og ekstra fin " " "	2	95
Gulrøtter til frysing, små røtter	7	93-95
Gulrøtter, " " , store røtter	12	93-95
Rødbeter, små røtter, 45-70 mm diameter	35	100
Rødbeter, store røtter, 70-90 mm diameter	65	100
Rosenkål	5	100
Spinat for frysing	4-5	90

Man må gå ut fra at det ved de ulike fabrikkene blir brukt noe forskjellige blansjeringstider og -temperaturer. De data som er gitt i tabell 16 kan derfor ikke betraktes som representative for alle fabrikker.

En del konserveringsmetoder får her bare en kort omtale.

#### b. Hermetisering

Det finnes to slags hermetisering.

1. Hermetisering i nøytralt miljø. Her er varmebehandlingen så sterk og langvarig at alle bakterier blir drept. En halvbox erter får f.eks. 120°C i 18 min. og trykket holdes på 20 pund (lbs).
2. Hermetisering i surt miljø. Varmebehandlingen kan her være omkring 100°C, men den er ikke tilstrekkelig til å utrydde alle bakteriene. Det er det sure miljøet (pH 4,5) som forhindrer evt. overlevende bakterier i å utvikle seg.

#### c. Frysing

Man skiller her mellom innfrysingstemperatur og oppbevaringstemperatur. Mens innfrysingstemperaturen holdes nede på -40°C

eller lågere, har man en oppbevaringstemperatur for frosne varer på  $-21^{\circ}\text{C}$  til  $-23^{\circ}\text{C}$ .

Under innfrysing av grønnsaker benytter man nå et Flow-Freezing system hvor produktene holdes "flytende" på en meget kraftig luftstrøm på ca.  $-40^{\circ}\text{C}$ . Her blir f.eks. en ert frosset ned på meget kort tid, og iskrystallene i produktet blir meget små.

#### d. Frysetørring

Prinsippet for denne konserveringsmetoden er først å fryse ned varen slik som nevnt ovenfor. Deretter bringes varen over i et kammer med meget sterkt vakuum. Isen vil da gå direkte over i damp (sublimering). Fordampingen forbraker varme, og varme må tilføres produktet forat sublimeringen kan gå og bli fullstendig. Etter endt behandling får man et sprødt produkt med meget god konsistens. Det tar lett opp vatn og er lett å koke (jamfør frysetørret kaffe).

Frysetørring er en kostbar metode, og det har vært et problem å hindre at varen trekker til seg fuktighet. Det ser ut til at frysetørring kan få en viss utbredelse for grønnsaker.. Begrensingen vil sikkert bli av økonomisk karakter.

Generell liste over referanser og litteratur

- Apeland, J. (1969). Resultater frå igangverande lagringsforsøk med grønsaker og planar framover. Rettleiing nr. 83 frå Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole.
- Apeland, J. Referanser til forelesninger.
- Balvoll, G. (1968). Gjødsling til grønsaker på friland. Handbok i gjødsling, Bøndenes forlag, Oslo, s. 187-203.
- Balvoll, G. (1969). Jord og gjødsling til grønsaker. Landbruksbokhandelen/Universitetsforlaget, Vollebekk/Oslo.
- Balvoll, G. og A.H. Bremer (1965). Varmesum og planteavl i samband med vekst og utvikling av ymse grønsakvokstrar. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole Vol. 44.
- Baugerød, H. Daglengde- og temperaturreaksjoner hos kepaløk. Hurdalssjøen 3.-7. febr. 1970, Landbruksdepartementets opplysningstjeneste LOT, Wergelandsvn. 15, Oslo 1.
- Baugerød, H. og J. Apeland (1965). Resultater fra forsøk med lagring og bruk av stikkløk. Rettleiing nr. 55 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole, Vollebekk. Særtrykk fra Gartneryrket nr. 12.
- Heintz International Research Center (1962). Nutritional data. H.J. Heintz Company, Pittsburg, Pennsylvania, USA.
- Persson, A.R. (1964). Bruk av asfaltemulsjon som "Mulch" til grønnsaker. Særtrykk av Gartneryrket nr. 8. Rettleiing nr. 51 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole.
- Persson, A.R. (1971). Norsk grønnsakproduksjon i statistikkens lys. Gartneryrket: Hefte 50, s. 925-29. Rettleiing fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole.
- Persson, A.R., O. Hjelset og O. Røeggen (1962). Stokkrenning i grønnsaker - i tidligkål og rosenkål - i rødbeter. Rettleiing nr. 44 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole. Særtrykk av Gartneryrket nr. 44.
- Røeggen, O. (1963). Forsøk og forskning med konserverter 1960-62. Intern melding nr. 17 fra Forskningsutvalget for konserver, s. 53-55.

Røeggen, O. (1967). Forsøk og forskning med konserverter 1963-64.  
Intern melding nr. 32 fra Forskningsutvalget for konserver, s. 35-36.

Røeggen, O. (1969). Forsøk og forskning med konserverter 1967-68.  
Intern melding nr. 46 fra Forskningsutvalget for konserver, s. 34.

Røeggen, O. Referanser til flere upubliserte arbeid.

Statens Ernæringsråd (1966). Næringsmiddeltabell. Utgitt av  
Landsforeningen for kosthold og helse, Oslo. 38 s.

Statistisk Sentralbyrå. Jordbruksstatistikken 1951-1970.

Statistisk Sentralbyrå. Statistisk årbok. 1951-1970.

Weisæth, G. Referanse til upublisert arbeid.

Litteraturliste for solfangere

- Aamlid, K. (1958). Dyrking av grønnsaker og jordbær under solfangere av plastfolier. Gartneryrket nr. 15, s. 296-97.
- Aamlid, K., J. Vik, E. Vidvei og J. Auranaune (1961). Dekketidsforsøk med solfangere til tidlig kvitkål, tidlig blomkål og tidlig gulrot 1959. Original - Trykk A.S. - Oslo 1961.
- Aamlid, K. og J. Vik (1963). Dyrkingsrettledning nr. IV fra A/S Landvik Veksthus, Grimstad.
- Albrecht, G., M. Larsen og K. Aamlid (1956). Gartneryrket 46: s. 550-560.
- Bremer, A.H. (1932). Frø og frøspiring. Norsk Hagetidend nr.2, s. 38-44.
- Bremer, A.H. (1936). Druveagurkar etter oppspiring under glas ("Solfang"). Melding frå Statens forsøksstasjon i grønnsakdyrking. Trykt i Landbruksdirektørens årsmelding G 30-35.
- Bremer, A.H. (1938). III. Glas og vokspapir som solfangarar til varmekjære og fljote grønnsakvokstrar. Landbruksdirektørens årsmelding. G 23-24.
- Bremer, A.H. (1940). Dyrking av picklesagurkar og hagebønner på 63 $\frac{1}{2}$ <sup>0</sup>n.br. Norsk Hagetidend nr. 14 og 15, s. 153-58.
- Bremer, A.H. (1947). I. Kvithamar 10 år som forsøksgard, 1936-1945. 1. Grønnsakvokstrar i 10-årsbolken. Melding frå Statens forsøksgard i grønnsakdyrking Kvithamar i Stjørdal. 26. arbeidsår 1945.
- "Gartneryrket" (1957). Svenske plastdrivhus. 47: s. 888.
- "Gartneryrket" (1960). Utmerkede resultater nådd i solfangerveksthus på Statens forsøksgard Landvik. Nr. 21, s. 454-455.
- "Gartneryrket" (1960). Plastveksthus ... et verdifullt hjelpemiddel for norsk gartneri og hagebruk. Nr. 39, s. 905-907.

- "Gartneryrket" (1963). Ny type plastveksthus. ("Teknohuset") fra Stjørdal). Nr. 43, s. 1018.
- "Gartneryrket" (1964). Melon-lovende kultur i plasthus. Nr. 25, s. 765.
- "Gartneryrket" (1966). 100 meter plastveksthus uten bærekonstruksjon, s. 98.
- "Gartneryrket" (1967). Lovende permanent plastveksthus reist av LOG på Øverland. Ny type japansk bølgeplast lover godt som materiale for veksthus. 57: s. 318 og 334.
- "Gartneryrket" (1968). Gode røynsler med plasthusa på Øverland. Hefte 11, 58: s. 221-223.
- "Gartneryrket" (1968). Interessante finske plasthus i Norge. Hefte 15/16, 58: s. 326-328.
- "Gartneryrket" (1968). Nok et nytt plastveksthus - denne gangen fra Danmark. Hefte 32, 58: s. 637-638.
- Guttormsen, G. (1970). Effekten av ulik ventilasjon av solfangere på luft- og jordtemperaturen og på vekst og utvikling av kål og gulrot. Rådet for hagebruksforsøk. Informasjonsmøter. Hurdalssjøen 3.-7. Febr. 1970. Landbruksdept. Oppl. LOT, Wergelandsvn. 15, Oslo 1. s. 62-63.
- Myrstad, A. (1959). Provisoriske veksthus av plast. Gartneryrket, nr. 17, s. 304-305.
- Myrstad, A. (1959). Veksthus med plast som glasserstatning. Gartneryrket nr. 29, s. 526.
- Møller, O. (1959). Driftsøkonomisk vurdering av plastfolier i hagebruket. Stensilert særmelding nr. 3, Norges landbruksøkonomiske institutt.
- Persson, A.R. (1964). Bruk av asfaltemølsjon som "Mulch" til grønnsaker. Særtrykk av Gartneryrket nr. 8, 1964. Rettleiing nr. 51 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole, Vollebakk.
- Persson, A.R. og H.K. Brenna (1959?). Solfangere. Noen data fra Grønnsakforsøka, Norges landbrukshøgskole. Rettleiing nr. 29 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole, Vollebakk.

- Persson, A.R., S. Kjelvik og S. Vasaasen (1966). Forsøk med klar plast som "mulch" til frilandsagurker. Intern melding nr. 28 fra Forskningsutvalget for konserver, Oslo.
- Roer, P. (1959). Veksthus med plast som glasserstatning. Gartneryrket nr. 26, s. 481-484.
- Sandved, G. (1964). Plastveksthus på en ny måte. Gartneryrket nr. 45, s. 1193.
- Sanna, E. (1967). Dyrking av drueagurker i veksthus. Særtrykk av Gartneryrket, hefte 11, 1967.
- Schübeler, C. (1850). Haandbok i Havedyrkingen. S. 237-239.
- Skar, T. (1950). Hagebruk og gartneri i Norge. En historisk undersøkelse fram til omkring 1950. Universitetsforlaget, s. 216-219.
- Tveito, S. (1940). Tidlig kål. Norsk Hagetidend nr. 5, 1940.
- Vidvei, E. (1958). Kulturforsøk i frilandsagurker. Særtrykk av Gartneryrket nr. 8. Rettleiing nr. 19 fra Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole, Vollebekk.
- Vidvei, E. (1960). Kulturforsøk i frilandsagurk, Ås 1958. Særtrykk av Gartneryrket nr. 3, s. 26, 1960. Rettleiing nr. 30 fra Institutt for grønnsakdyrking.
- Vik, J. (1958). Førkultur og solfangarforsøk i piklesagurk 1957. Særtrykk av Gartneryrket nr. 15. Rettleiing nr. 2 frå Statens forsøksgård Landvik.
- Vik, J. (1962). Ei orientering om planteavstand for tidlegproduksjon av gulrot i plastveksthus. Gartneryrket nr. 10, s. 252-253.
- Vik, J. (1963). Prøve på bruk av plastveksthus og solfangar i kombinasjon for tidleg produksjon av gulrot. Gartneryrket nr. 8, s. 204.
- Vik, J. (1970). Effekt av solfangar, såmengder og radavstand på avling, utmogning og løkstorleik ved dyrking av sådd kepaløk 1967-1968. Rådet for hagebruksforsøk. Informasjonsmøte, Hurdalssjøen 3.-7. febr. 1970. Landbruksdep. Oppl. LOT, Wergelandsvn. 15, Oslo 1, s. 64-67.
- Øydvin, M. (1963). Litt om byggemåter ved plasthusa på Dømmesmoen. Gartneryrket nr. 45, s. 1080.