

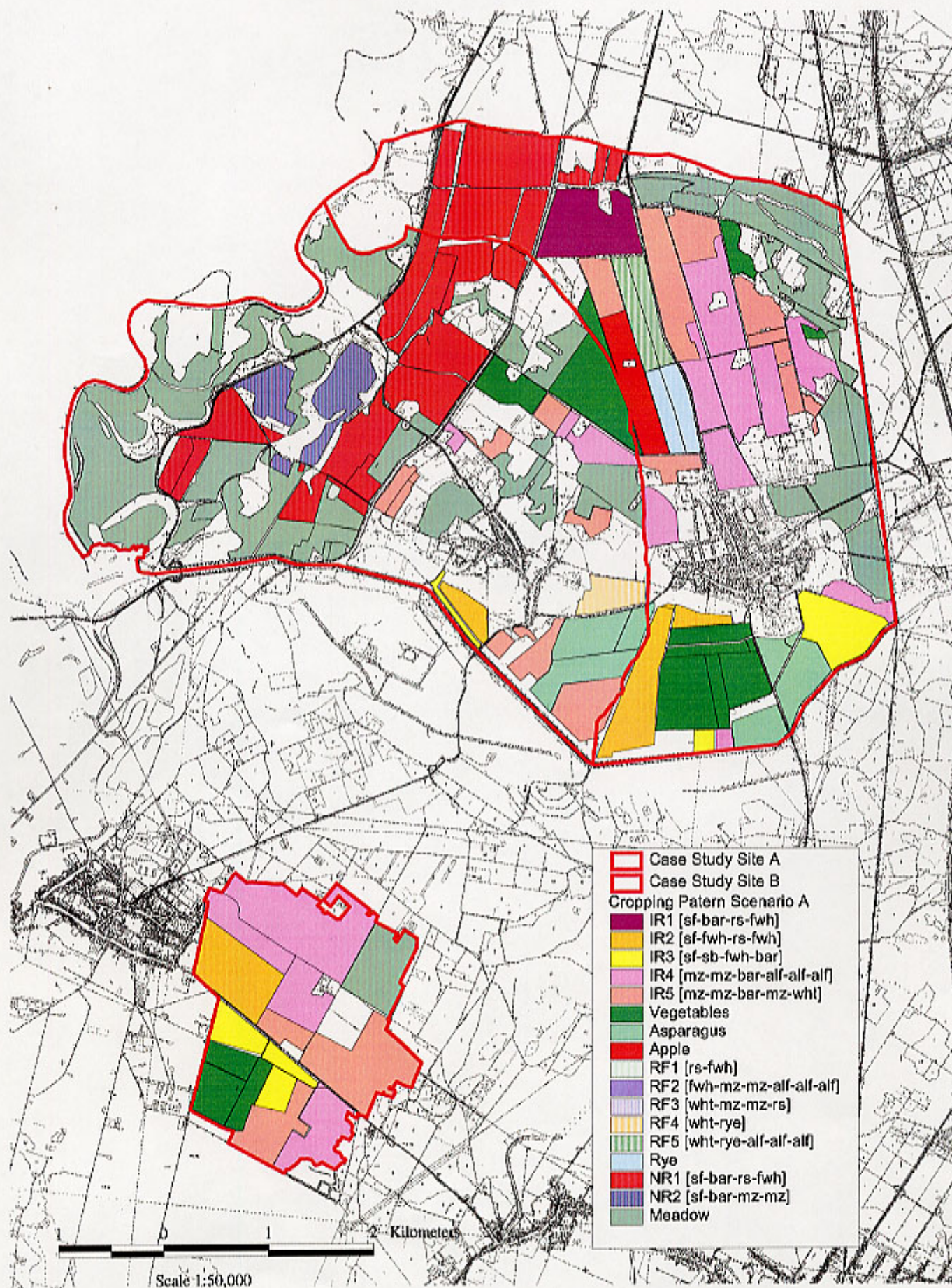


図 3.11 想定クロープレーションシナリオA

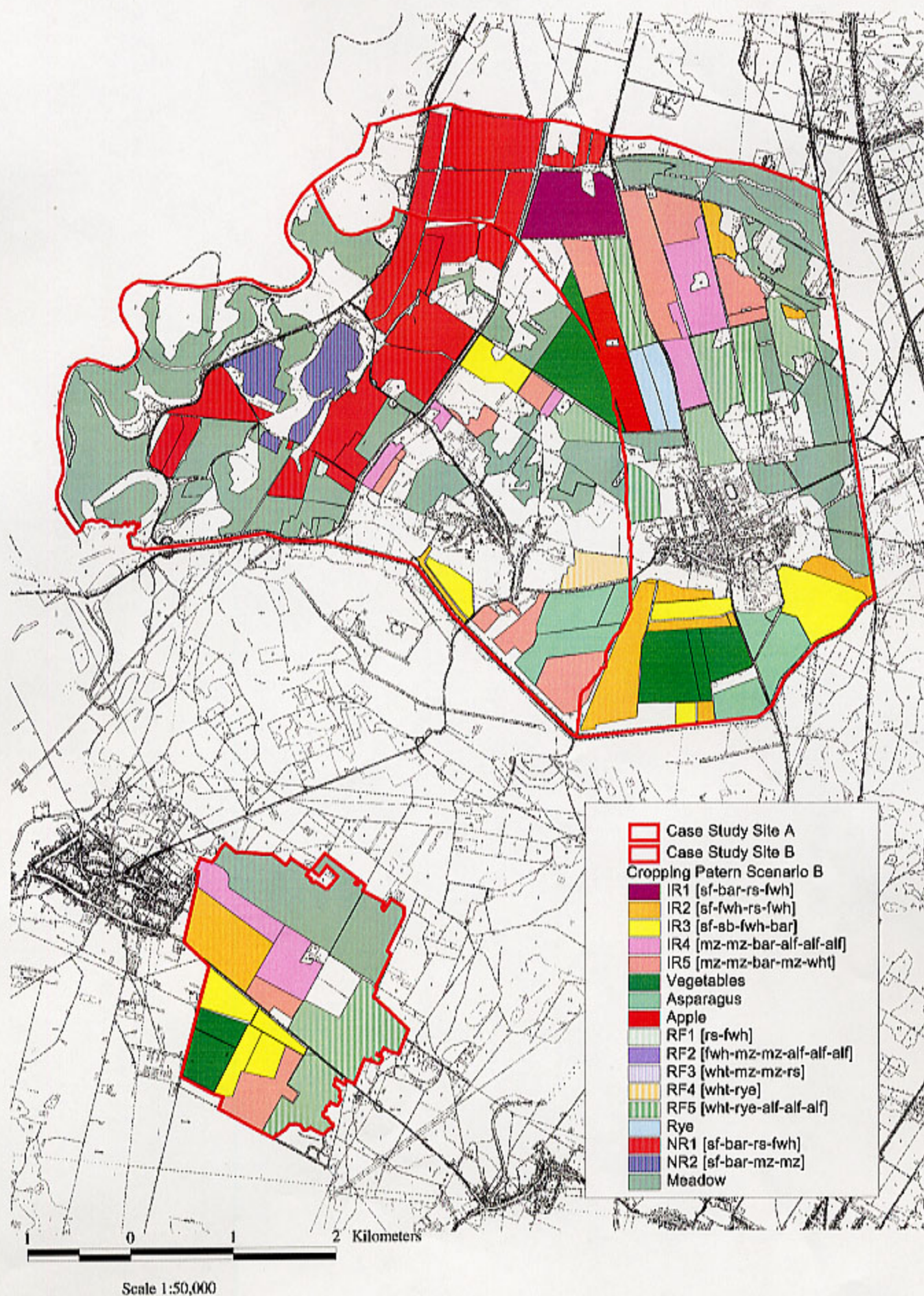


図 3.12 想定クロップローテーションシナリオB

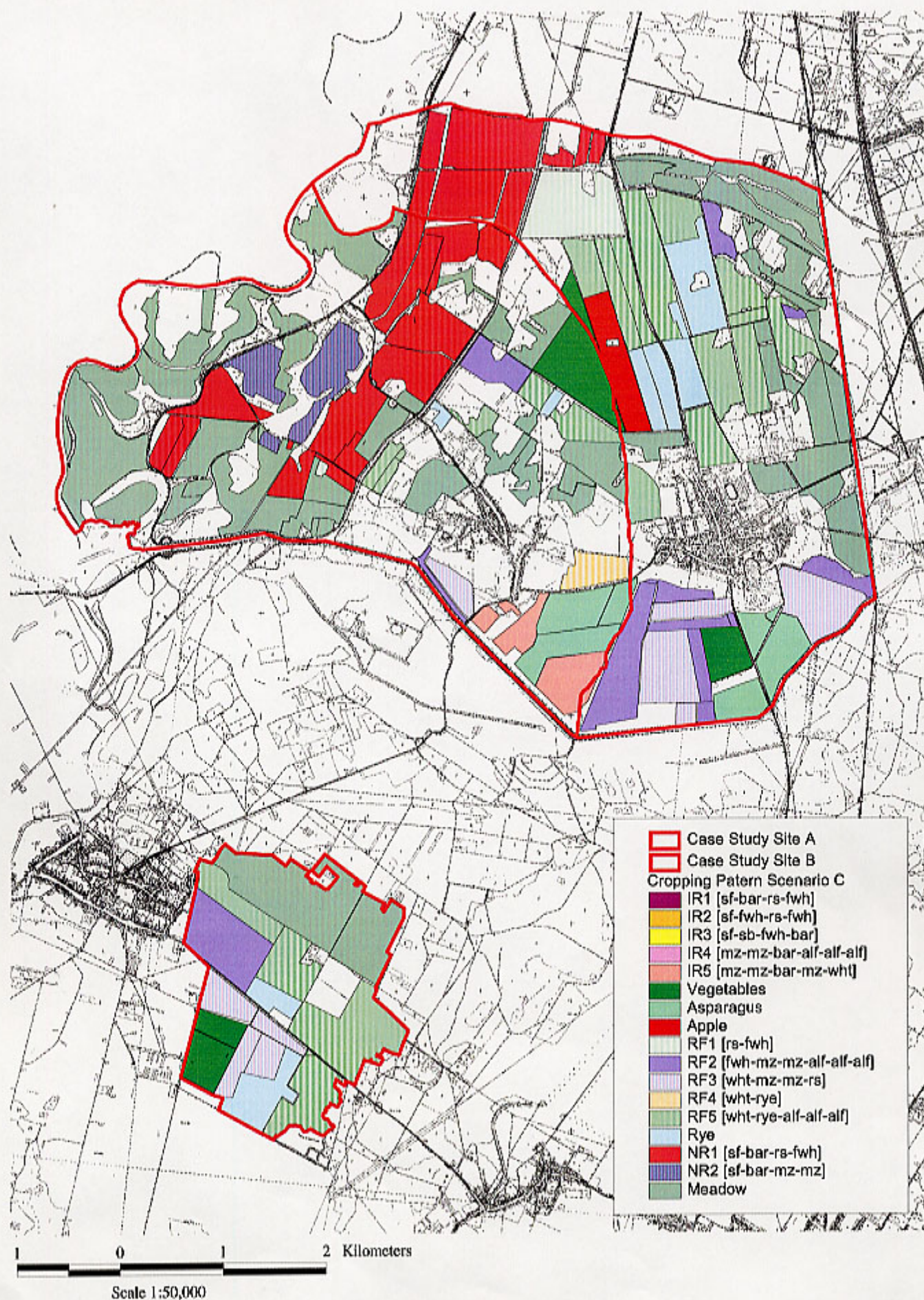


図 3.13 想定クロップローテーションシナリオC

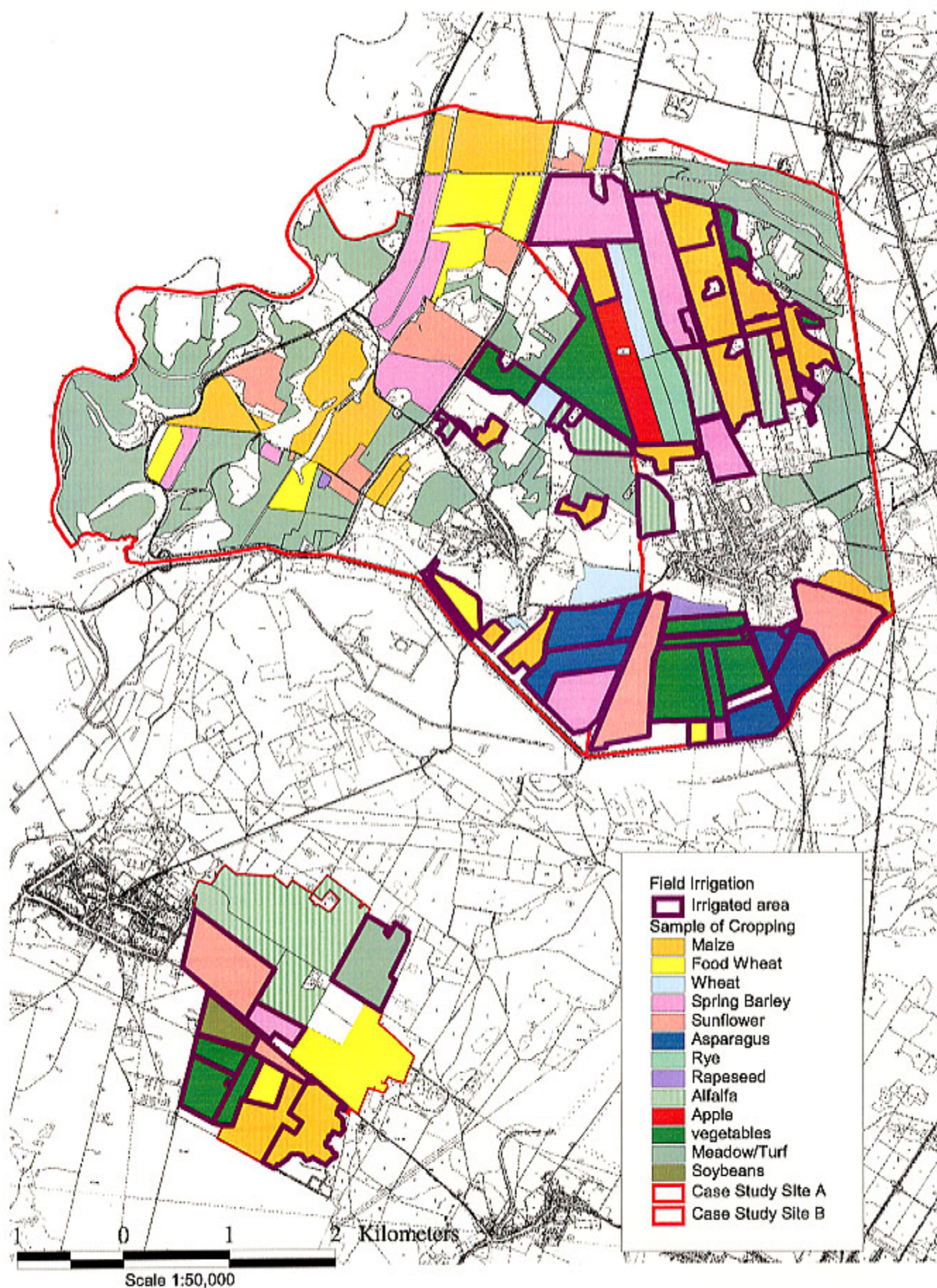


図 3.14 作付サンプルシナリオA-1年目

表 3.2 クロッピングパターン想定割付面積

Scenario A (unit: ha)

	Site-A				Site-B	Total	Crop Sequence
AREA (ha)	IRRIGS						
Cropping Pattern	Mare Levare-1	Mare Levare-2	Ground water Control Area	Rain-fed Area	Gajary		
IR1	51					51	sunflower-s. barley-rapeseeds-food wheat
IR2		62			44	106	sunflower-food wheat-rapeseeds-food wheat
IR3		45			34	79	sunflower-soybean-food wheat-s. barley
IR4	172	14			155	341	maize-maize-s. barley-alfalfa-alfalfa-alfalfa
IR5	137	10	46		96	289	maize-maize-s. barley-maize- w. wheat
RF1				1		1	rapeseeds-food wheat/s. barley
RF4				17		17	wheat-rye
RF5				32		32	wheat-rye-maize-alfalfa-alfalfa-alfalfa
NR1				338		338	sunflower-s. barley-maize-food wheat
NR2				54		54	sunflower-s. barley-maize-maize
rye				27		27	rye
veg	80	84			40	204	vegetable
asp		49	56			105	asparagus
apple	34					34	apple
meadow	115	31		451	35	632	meadow / turf

Scenario B (unit: ha)

Scenario B	Site-A					Site-B	Total	Crop Sequence
AREA (ha)	IRRIGS							
Cropping Pattern	Mare Levare-1	Mare Levare-2	Ground water Control Area	Rain-fed Area	Gajary			
IR1	51					51	sunflower-s. barley-rapeseeds-food wheat	
IR2	11	77			44	132	sunflower-food wheat-rapeseeds-food wheat	
IR3	18	64			44	126	sunflower-soybean-food wheat-s. barley	
IR4	63	6			47	116	maize-maize-s. barley-alfalfa-alfalfa-alfalfa	
IR5	107	4	46		39	196	maize-maize-s. barley-maize- w. wheat	
RF1				1		1	rapeseeds-food wheat/s. barley	
RF4				17		17	wheat-rye	
RF5	109			32	90	231	wheat-rye-maize-alfalfa-alfalfa-alfalfa	
NR1				338		338	sunflower-s. barley-maize-food wheat	
NR2				54		54	sunflower-s. barley-maize-maize	
rye				27		27	rye	
veg	51	64			30	145	vegetable	
asp		49	56			105	asparagus	
apple	34					34	apple	
meadow	145	31		451	110	737	meadow / turf	

Scenario C (unit: ha)

Scenario	Site-A					Site-B	Total	Crop Sequence
AREA (ha)	IRRIGS							
Cropping Pattern	Mare Levare-1	Mare Levare-2	Ground water Control Area	Rain-fed Area	Gajary			
IR5			46			46	maize-maize-s. barley-maize- w. wheat	
RF1	51			1		52	rapeseeds-food wheat/s. barley	
RF2	29	84			44	157	food wheat-maize-maize-alfalfa-alfalfa-alfalfa	
RF3		101			44	145	wheat-maize-maize-rapeseeds	
RF4				17		17	wheat-rye	
RF5	216	10		32	137	395	wheat-rye-maize-alfalfa-alfalfa-alfalfa	
NR1				338		338	sunflower-s. barley-maize-food wheat	
NR2				54		54	sunflower-s. barley-maize-maize	
rye	63			27	39	129	rye	
veg	51	20			30	101	vegetable	
asp		49	56			105	asparagus	
apple	34					34	apple	
meadow	145	31		451	110	737	meadow / turf	

表 3.3 想定クロッピングパターン割付による予測収量

Scenario A

(unit : ha)

Scenario A	Site-A							Site-B		Total
	Zone II						Zone III	Gajary Irrigation System		
	Male Levare-1 Irrigation Sytem		Male Levare-2 Irrigation System		Groundwat er control	Rain-fed area				
	Non irrigated	Irrigated	Non irrigated	Irrigated	Irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Irrigated	
Wheat	28	9	7	36	0	14	79	44	2	226
Spring Barley	0	73	0	18	10	0	105	10	44	259
Maize	0	139	4	7	29	5	115	49	62	410
Vegetable	0	80	0	84	0	0	0	0	40	204
Sunflower	0	17	0	33	0	0	93	0	24	167
Alfalfa	0	86	6	1	0	16	0	78	0	187
Rape Seed	9	0	12	0	0	0	0	7	0	28
Rye	0	0	0	0	0	41	0	0	0	41
Soybeans	0	0	0	8	0	0	0	0	10	18
Apple	34	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Meadow	115	0	31	0	0	58	393	0	35	632
Asparagus	0	0	0	49	56	0	0	0	0	105
Total	186	403	59	236	94	135	785	187	217	2,310

Scenario B

(unit : ha)

Scenario B	Site-A							Site-B		Total
	Zone II					Zone III	Gajary Irrigation System			
	Male Levare-1 Irrigation Sytem		Male Levare-2 Irrigation System		Groundwat er control				Rain-fed area	
	Non irrigated	Irrigated	Non irrigated	Irrigated	Irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Irrigated	
Wheat	64	0	53	0	0	14	79	57	0	277
Spring Barley	0	43	0	19	8	0	105	0	25	201
Maize	105	0	5	0	0	5	115	55	0	313
Vegetable	0	51	0	64	0	0	0	0	30	145
Sunflower	0	26	0	42	0	0	93	0	18	179
Alfalfa	86	0	3	0	0	16	0	69	0	174
Rape Seed	11	0	16	0	0	0	0	15	0	41
Rye	18	0	0	0	0	41	0	15	0	74
Soybeans	6	0	15	0	0	0	0	11	0	32
Apple	34	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Meadow	145	0	31	0	0	58	393	75	35	737
Asparagus	0	0	0	49	56	0	0	0	0	105
Total	469	121	121	174	64	135	785	296	108	2,310

Scenario C

(unit : ha)

Scenario C	Site-A						Site-B			(unit : ha)
	Zone II					Zone III	Gajary Irrigation System			
	Male Levare-1 Irrigation Sytem		Male Levare-2 Irrigation System		Groundwat er control				Rain-fed area	
	Non irrigated	Irrigated	Non irrigated	Irrigated	Irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Non irrigated	Irrigated	
Wheat	58	0	47	0	0	14	79	41	0	247
Spring Barley	17	0	0	0	0	0	105	0	0	130
Maize	46	0	70	0	0	5	115	60	0	326
Vegetable	0	51	0	20	0	0	0	0	30	101
Sunflower	0	0	0	0	0	0	93	0	0	93
Alfalfa	123	0	47	0	0	16	0	91	0	276
Rape Seed	17	0	30	0	0	0	0	11	0	58
Rye	99	0	2	0	0	41	0	62	0	203
Soybeans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apple	34	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Meadow	145	0	31	0	0	58	393	75	35	737
Asparagus	0	0	0	49	56	0	0	0	0	105
Total	538	51	226	69	56	135	785	339	65	2,310

地域全体の飼料養分要求量を、第2章8節に示すマラツキー県全体での養分要求量から面積按分によって求めると、TDN換算で1,615トンTDNに相当する。小麦、メイズ、アルファルファ、刈取牧草の4品目を飼料作物として考えた場合、現況の2001年、2002年の栽培面積ではこの4作目のTDN総量はそれぞれ1,420トン、1,381トンと需要を下回るため、ライ麦を飼料として利用しないと総要求量に満たない。各シナリオでは、シナリオA、C、Bの順でTDN総量が大きくなるが、一番少ないシナリオBでも上記4品目の合計が総要求量を上回るため十分な飼料供給が可能である。また、総要求量を上回った生産分はメイズなど飼料として販売が可能である。

地域の飼料実態から推定し各飼料作物の総消費量を推定すると下表のようになる。

地域の飼料需要量と各シナリオで飼料として消費される量

	需要量 Ton/Year	飼料消費量 (Ton)				
		2001*	2002*	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
小麦	399	61	13	352	544	543
メイズ	613	1,222	1,214	656	434	434
アルファルファ	1,090	160	160	1,166	1,090	1,090
草地	2,059	1,809	1,836	1,896	2,206	2,211
ライ麦		252	304	0	0	0

3.2.4 農地保全

2章で既に述べたようにB地区における肥沃度の低い農地では風食と風害の危険性が極めて高い。防風林地または防風林帯、もしくは植生による被覆がガイドラインでは提案されている。防風林もしくは林地帯の保全および植林は恒久的に風害や風食被害を軽減するが、効果が現れるまでには長い期間が必要であり費用も多くかかる。このため、ケーススタディ地区における土地管理計画の中では風害、風食対策としては、春先の地覆に考慮したクロッピングパターンの導入を主な対策として設定している。

危険性の高い時期における土地の裸地を避けるため、アルファルファや芝生などの永年草地や、小麦やライ麦、ナタネなどの冬作物、春大麦などの一部の春作物などをクロップローテーションの中で連続して導入することが推奨される。

先に述べたような風害や風食に対して有効となる作物の栽培面積は、下に示すようにシナリオAで61%、シナリオBで81%、シナリオCで92%であり、一方で2001年、2002年での平均でみた現況作付けでの同数値は78%である。シナリオB、Cでは適切なクロッピングパターンの導入によって作物被覆の割合が向上している。シナリオAでは地覆を考慮したにもかかわらず、灌漑の導入が優先されるために春先における作物被覆の割合が減少している。シナリオAにおいては裸地期間を短くするため、夏作物の播種時期の調整や、前作の刈株や圃場残渣を播種の妨害にならない範囲で出来るだけ圃場に留置しておくなどの対策を組み合わせる導入することが重要になる。

草地、冬作物、春作物の比率 (単位: ha)				
作物	現況	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
草地/芝生	35	35	110	110
アルファルファ	0	78	69	69
小麦	0	16	23	23
ライ麦	179	0	15	62
ナタネ	0	0	0	0
春大麦	0	47	14	0
メイズ	61	111	55	23
冬・春作物 合 計*	214 78%	175 61%	231 81%	263 92%

*: 草地/芝生, アルファルファ, 小麦, ライ麦, ナタネ, 春大麦
B地区のうちB-2、B-3、B-4土壌区の農地面積(286ha)に対する比率

3.2.5 土壌水分管理

ケーススタディ地区には、土壌水分管理の対象となる恒久的な阻害要因として、排水不良やウォーターロギングの生じる農地と、水分供給力が極めて低いドライマウンドに位置する農地を特定した(図 3.8 参照)。これらの阻害要因は、短期間で物理的に改善することは困難であり、農地管理計画では、土地利用及び作付体系を検討する上で特段の配慮をすることで、被害の軽減を図っている。

- ・ ゾーン II の排水不良地区：最も肥沃度の高い A-1 土壌区と分類されるが、ウォーターロギングや排水不良の可能性に配慮して、野菜を避けた作付を提案した。
- ・ ゾーン III の排水不良地区：初春の高地下水の影響を避けるため、ナタネの作付けを避け、メイズを積極的に導入する輪作体系を提案した。
- ・ ドライマウンド：耕作不適地と評価し、草地への土地利用転換を提案した。

ケーススタディ地区における恒久的阻害要因を持つ農地

阻害要因	ゾーン II	ゾーン III
排水不良	51ha	90ha
ドライマウンド	119ha	-

3.2.6 土壌肥沃度管理

(1) 地力回復作物の導入

特に肥沃度の低い土壌では、適正なクロッピングパターンを導入することが土壌肥沃度管理の基礎となる。肥沃度の低いもしくは非常に低い A-3、A-4、B-2、B-3 の土壌区では、アルファルファをクロップローテーションに取り入れる。ケーススタディ地区で提案されているクロップローテーションでは、各シナリオで 53～60%の農地に対してアルファルファを含むクロッピングパターンの導入が提案されており、現況では全耕地面

積の 3%にすぎないアルファルファの栽培面積が 27%から 30%にまで達するようになる。

低肥沃度土壌に対する地力回復作物の導入程度 (単位: ha, %)

項 目	現 況 2001-2002	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
低肥沃度圃場の全面積 (土壌区: A3、A4、B2、B3)	690	690	690	690
地力回復作物を含む作付けが導入される圃場	-	381	369	417
全低肥沃度圃場に対する比率	-	55%	53%	60%
地力回復作物の平均栽培面積	19	191	185	209
全低肥沃圃場に対する比率	3%	28%	27%	30%

(2) 堆肥の施用

ガイドラインでは圃場での耕作と畜産廃棄物において発生する有機物の効果的なリサイクル利用を提案する。畜産廃棄物から作られる堆肥は主にケーススタディサイトではゾーン の肥沃度の低い砂質土壌の改善のために使用するよう提案する。堆肥の輸送および散布費用が高いため、ケーススタディ地区では野菜、アスパラガス、ヒマワリなどの換金作物およびアルファルファに堆肥を優先的に施用するように設定した。

畜産廃棄物と堆肥生産の需要と供給のバランスは、地区の営農規模が大きいため、ケーススタディ地区のような小規模地区内で完結するものではない。そこで、マラツキー県全体での需要バランスから堆肥の供給能力の確認を行った。第 2 章で記述したようにマラツキー県における堆肥生産量は年間 185,616 トンであり、面積比で考えた場合にケーススタディ地区には約 18,000 トンが供給可能である。一方、ケーススタディ地区では 15,440 トンの堆肥がシナリオ A で、シナリオ B では 13,745 トン、シナリオ C では 11,900 トンが必要である。

ケーススタディ地区における堆肥の施用量 (単位: ton)

地区	作 物	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
A	野菜	4,920	3,450	2,130
	アスパラガス	3,150	3,120	3,120
	ヒマワリ	1,500	2,050	0
	アルファルファ	2,400	2,320	3,940
A 地区小計		11,970	10,940	9,190
B	野菜	1,200	900	900
	ヒマワリ	720	535	0
	アルファルファ	1,550	1,370	1,810
B 地区小計		3,470	2,805	2,710
合 計		15,440	13,745	11,900