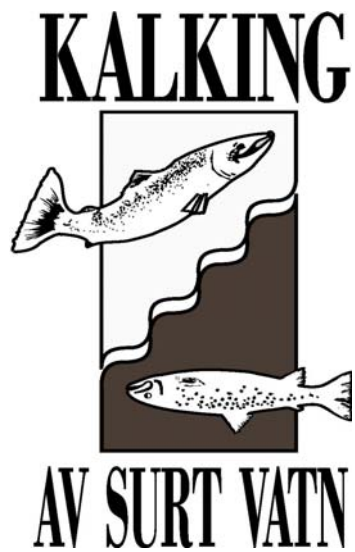




Direktoratet for  
**naturforvaltning**

## ÅRSRAPPORT 2005

Kontroll for vassdragskalk:  
Omsetningsstatistikk og analyseresultat



Bioforsk Lab, 1432 Ås

## Forord

Årsrapporten 2005 for Kontrollordningen av vassdragskalk under Direktoratet for Naturforvaltning (DN) gir en oversikt over dette aktivitetsområdet. Store offentlige summer blir satt inn i form av kalkingstiltak for å redusere skadevirkningene av forurensning i vassdragsnaturen.

Årsrapporten er sammensatt av to deler, omsetningsstatistikk og analyseresultat:

- *Del 1* gir en detaljert oversikt over kalkmarkedet, innsats i ulike fylker og de ulike spredningsteknikker.
- *Del 2* gir utførlige data om kalkkvaliteter slik disse blir analysert ved DN sin prøvetakningsordning.

Bioforsk Lab har hatt dette oppdraget for 2005. Ansvarlig for 2005-utgaven, ved dette laboratoriet, har vært Heidi Nordahl, Kim Johansen og Olve Frederichsen.

Hos Direktoratet for Naturforvaltning har ansvaret vært hos Steinar Sandøy i samarbeid med Karl-Jan Erstad i Rådgivande Agronomar AS.

# INNHold

Forord .....	2
INNHold .....	3
1. Omsetningsstatistikk .....	5
1.1. Totalomsetning siste fire år .....	6
1.2. Kalktyper .....	6
1.2.1. Fine KALKTYPER (mel) (NV_CaCO <sub>3</sub> i TS).....	6
1.2.2. Grove KALKTYPER (bekke-/terrengkalk) (NV_CaCO <sub>3</sub> i TS).....	7
1.3 Omsetning pr. kalktype (tonn).....	8
1.3.1. 2005 - Omsatte tonn totalt.....	8
1.3.2. 2004 - Omsatte tonn totalt .....	8
1.3.3. 2003 - Omsatte tonn totalt .....	9
1.3.4. 2002 - Omsatte tonn totalt .....	9
1.4 Omsetning pr. kalktype (Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekv. basert på NV).....	10
1.4.1. 2005 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalktype .....	10
1.4.2. 2004 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalktype .....	10
1.4.3. 2003 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalktype .....	11
1.4.4. 2002 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalktype .....	11
1.5 Omsetning pr. kalkingsmåte (Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekv. basert på NV).....	12
1.5.1. 2005 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte.....	12
1.5.2. 2004 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte.....	12
1.5.3. 2003 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte.....	13
1.5.4. 2002 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV)pr. kalkingsmåte .....	13
1.6 Omsetning pr. leveringsform (Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekv. basert på NV).....	14
1.6.1. 2005 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. leveringsform.....	14
1.6.2. 2004 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. leveringsform.....	14
1.6.3. 2003 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. leveringsform.....	15
1.6.4. 2002 - Tonn CaCO <sub>3</sub> -ekvivalenter (NV) pr. leveringsform.....	15
1.7 Grafiske fremstillinger.....	16
1.7.1. Fylkesvis fordeling fine kalkvarer (basert på tonn CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2005.....	16
1.7.2. Fylkesvis fordeling grove kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2005 .....	16
1.7.3. Fylkesvis fordeling fine kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2004.....	17
1.7.4. Fylkesvis fordeling grove kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2004 .....	17
1.7.5. Fylkesvis fordeling fine kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2003.....	18
1.7.6. Fylkesvis fordeling grove kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2003 .....	18
1.7.7. Fylkesvis fordeling fine kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2002.....	19
1.7.8. Fylkesvis fordeling grove kalkvarer (basert på CaCO <sub>3</sub> -ekv.) - 2002 .....	19
1.7.9. Fylkesvis fordeling - fine/grove kalkvarer - 2005.....	20
1.7.10. Fylkesvis fordeling - fine/grove kalkvarer - 2004.....	20
1.7.11. Fylkesvis fordeling - fine/grove kalkvarer - 2003.....	21
1.7.12. Fylkesvis fordeling - fine/grove kalkvarer - 2002.....	21
1.7.13. Fylkesvis fordeling - fine/grove kalkvarer - 2002.....	22
2. Resultater - analyse av vassdragskalk 2005 .....	23
2.1 Generell informasjon .....	23
2.2 Analyser .....	24

2.3 Kalktyper i markedet med gitt koder .....	25
2.4 Kalkleverandører med ulike kalkingsmidler og ulike koder for 2005.....	25
2.5 Analysemetodikk.....	27
2.5.1. Diverse kalkanalyser.....	27
2.6 Resultater - Feltprøver .....	28
2.6.1. Oversikt over prøvesteder.....	28
2.6.2. Analyseresultater.....	29
2.6.3. Kornfordeling - Fine kalkprøver .....	30
2.6.4. Kornfordeling - Grove kalkprøver .....	31
2.6.5. Al og sporelementer .....	31
2.7 Resultater - Prøver fra prod./lager.....	32
2.7.1. Diverse kalkanalyser.....	32
2.7.2. Kornfordeling - Fine kalkprøver .....	33
2.7.3. Kornfordeling - Grove kalkprøver .....	34
2.7.4. Al og sporelementer .....	35

# 1. Omsetningsstatistikk

På basis av innsamlede data fra samtlige kalkleverandører i Norge er det utarbeidet en oversikt over all omsetning av kalk til bruk i forbindelse med vassdragskalking.

Kalkleverandørene er bedt om å oppgi omsetningstall på et gitt format, men det har ikke vært mulig å innhente eksakte data fra samtlige leverandører. De største leverandørene har imidlertid relativt gode data, slik at de rapporterte totalestimatene vil være ganske nøyaktige.

Siden 1999 er det blitt oppgitt omsetningstall for privat kalking fra de største leverandørene. I 1999 har Korall AS levert 600 tonn korallsand til Møre og Romsdal og 266 tonn korallsand til Nord-Trøndelag. Sjø og Land Transport AS har levert 300 tonn skjellsand og Miljøkalk DA 217 tonn kalksteinsmel NK3 til privat kalking i ytre Sogn og Sunnfjord.

2000: Korall AS har levert 400 tonn korallsand til Sogn og Fjordane og 100 tonn korallsand til Nord-Trøndelag.

2001: Korall AS har levert 139 tonn Biokalk 75 i Sør-Trøndelag.

2002: Korall AS har levert 120 tonn Biokalk 75 i Sør-Trøndelag.

## 1.1. Totalomsetning siste fire år

Tonn Kalk

	2005	2004	2003	2002
Østfold	671	399	807	738
Oslo/Akershus	1434	1192	1428	1211
Hedmark	1001	592	902	1011
Oppland	206	240	325	269
Buskerud	991	1077	1151	1473
Vestfold	206	196	144	239
Telemark	1808	2030	2989	3227
Aust-Agder	10272	8579	10403	8032
Vest-Agder	15915	15178	17948	16313
Rogaland	6303	5233	6243	7381
Hordaland	2779	2512	2348	2888
Sogn og Fjordane	1036	1283	1838	2127
Grensevassdragene	3035	3019	2828	3598
Totalt	45657	41530	49354	48507

Tonn CaCO<sub>3</sub> - ekvivalenter (NV)

2005	2004	2003	2002
577	351	710	648
1236	1049	1254	1066
861	521	801	898
179	213	287	241
855	948	1020	1303
179	171	125	210
1555	1786	2571	2775
8529	7312	8516	7109
12713	12588	14615	14108
5596	4863	5668	6039
2748	2287	2048	2510
1015	1257	1720	2004
2641	2657	2498	3178
38684	36003	41833	42089

## 1.2. Kalktyper

En grundigere beskrivelse av kalktyper og leverandører er gitt i kapittel 2.4

### 1.2.1. Fine KALKTYPER (mel) (NV\_CaCO<sub>3</sub> i TS)

			2005	2004	2003	2002
Kalktype	Symbol	Kalkverk, sted	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>
MK/ Norcem	NK3	Norcem, Brevik	86	86	86	86
MK/ Verdalskalk	VK3	Franzefoss/Verdalskalk, Røra	99	99	99	99
MK/ Franzefoss	FF3	Franzefoss, avd. Rud	88	88	88	88
MK/ Holekalk	HK3	Franzefoss, avd. Hole Kalk, Bøverbru	88	88	89	89
Steenskalk	SK3	Steens Kalkverk, Furnes	86	88	88	88
Steenskalk	SK4	Steens Kalkverk, Furnes	86	88	88	88
SMA Magnesium	Dolomittmel	SMA Magnesium, Porsgrunn			111	111
Biokalk	Bio	Hustadmarmor, Elnesvågen	67-73	67-73	67-73	96*
Visnes Kalk	Filterkalk 3	Visnes Kalk, Lyngstad	98	98	98	99
E. Øgrey Skjellmel	Skjellmel 2	Einar Øgrey Skjellsandindustri, Søgne	96	96	96	96

\*Biokalk inneholder 24-30% vann (2001-2005) og 22-28% vann (2000).

### 1.2.2. Grove KALKTYPER (bekke-/terrengkalk) (NV\_CaCO<sub>3</sub> i TS)

			2005	2004	2003	2002
Kalktype	Symbol	Kalkverk, sted	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>	NV_CaCO <sub>3</sub>
MK/ Verdalskalk	VK8	Franzefoss/Verdalskalk, Røra	99	99	99	99
MK/ Holekalk	HK8	Franzefoss, avd. Hole Kalk	89	89	89	89
MK/ Ballangen	Grovdolomitt 0-2	Franzefoss, avd. Ballangen Dolomittbrudd	102	102	102	102
Steenskalk	3-6 mm	Steens Kalkverk, Furnes	86	88	88	88
Visnes Kalk	Visnes BK3-5/0-32	Visnes Kalk, Lyngstad	98	98	98	98
Visnes Kalk	Visnes 2-8 mm	Visnes Kalk, Lyngstad	98	98	98	98
Einar Øgrey	Skjell 0-3 mm	Einar Øgrey Skjellsandindustri, Søgne	94	94	94	95
Einar Øgrey	Skjell 1-7 mm	Einar Øgrey Skjellsandindustri, Søgne	96	96	96	97
Einar Øgrey	Skjell rå	Einar Øgrey Skjellsandindustri, Søgne	77*	77*	68*	88/96 * 1)
Boston/Norstone/ Guttormsen	Skjell Boston	Vedavågen, Karmøy	75	75	75	96*
Faxe Kalk	Korall (grus)	Fakse Ladeplads, Danmark	85-90	85-90	85-90	96

NV\_CaCO<sub>3</sub> er nøytraliserende verdi (I TS) oppgitt som CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter som oppgitt av de ulike leverandører. Denne verdien er lagt til grunn ved beregning av tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter fra totale tonn (tabell 4.1-4.3). Kalkleverandørene har justert verdien i 1998 og 1999 i samråd med DN. MK er forkortelse for Miljøkalk. \*Produktet inneholder ca. 22% vann. \* 1)Rå skjellsand med NV=96 kommer fra Vedavågen på Karmøy (Boston AS), evt. fra Mandal (E. Øgrey AS) – med NV(tørr)=88 kommer fra Søgne (E. Øgrey AS). Fom. 2003 ble alt av best kvalitet tatt opp lokalt i Mandal, og skjellsanden hadde NV(tørr)=96, tilsvarende NV(som levert)=77 i 2004-2005. Tom. 2002 ble NV oppgitt i tørr vare, mens fom. 2003 skal NV oppgis i vare som levert (inkludert fukt).

## 1.3 Omsetning pr. kalktype (tonn)

### 1.3.1. 2005 - Omsatte tonn totalt

Fylke	Bekke-/terrengkalk																						
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-5/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 2-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)		
Østfold					671																		
Oslo/Akershus					1151																		283
Hedmark					1001																		
Oppland					188															18			
Buskerud					838										153								
Vestfold	108														98								
Telemark					1808																		
Aust-Agder	6549				1586						112									66		1959	
Vest-Agder	8489				1405						3184											2837	
Rogaland		4165									2106											32	
Hordaland		2484																295					
Sogn og Fjordane											989							47					
Grensevassdragene				1528	1507																		
<b>Totalt</b>	<b>15146</b>	<b>6649</b>		<b>1528</b>	<b>10155</b>						<b>5402</b>				<b>251</b>		<b>342</b>			<b>116</b>	<b>4796</b>	<b>283</b>	

Biokalk inneholder 24-30 % vann

### 1.3.2. 2004 - Omsatte tonn totalt

Fylke	Bekke-/terrengkalk																						
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-5/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 2-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)		
Østfold					399																		
Oslo/Akershus					1192																		
Hedmark					592																		
Oppland					222															18			
Buskerud					923										154								
Vestfold	109														71							16	
Telemark					2030																		
Aust-Agder	6027				1416						60									62		1014	
Vest-Agder	9897				1613						2377											1291	
Rogaland	476	3840									877											40	
Hordaland	1519	729																264					
Sogn og Fjordane											1222							61					
Grensevassdragene				1832	1187																		
<b>Totalt</b>	<b>18028</b>	<b>4569</b>		<b>1832</b>	<b>1187</b>	<b>8387</b>					<b>3314</b>				<b>225</b>		<b>325</b>			<b>136</b>	<b>2305</b>		

Biokalk inneholder 24-30 % vann



### 1.3.3. 2003 - Omsatte tonn totalt

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-5/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 2-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold			782												25							
Oslo/Akershus	5		1194																			229
Hedmark				711	191																	
Oppland					230							20					75					
Buskerud	151			831											169							
Vestfold	128														4					12		
Telemark	2989																					
Aust-Agder	7886									60					3					74	2380	
Vest-Agder	10794	84					1430			2070											3570	
Rogaland	701	4080								1408						54						
Hordaland	2111																222	15				
Sogn og Fjordane	684							1051									103					
Grensevassdragene			1858	970																		
<b>Totalt</b>	<b>25449</b>	<b>4164</b>	<b>3834</b>	<b>2512</b>	<b>421</b>		<b>1430</b>	<b>1051</b>		<b>3538</b>	<b>20</b>			<b>201</b>	<b>54</b>	<b>400</b>	<b>15</b>	<b>86</b>	<b>5950</b>	<b>229</b>		

Biokalk inneholder 24-30 % vann

### 1.3.4. 2002 - Omsatte tonn totalt

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Grovdolomitt 0-2	Visnes BK3-5/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	3-6 mm	Skjell 0-3 mm	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold	103		602												33							
Oslo/Akershus			1211																			
Hedmark				866	145																	
Oppland				247																22		
Buskerud	239		39	1003											192							
Vestfold	112														115					12		
Telemark	3227																					
Aust-Agder	6465								447	70									750	300		
Vest-Agder	12079						1225			1259								1750				
Rogaland	905	4310								2075						91						
Hordaland	2667												221									
Sogn og Fjordane	770							1191					166									
Grensevassdragene			2087	1140	371																	
<b>Totalt</b>	<b>26567</b>	<b>4310</b>	<b>3939</b>	<b>3256</b>	<b>516</b>		<b>1225</b>	<b>1191</b>	<b>447</b>	<b>3404</b>		<b>387</b>	<b>340</b>	<b>91</b>	<b>2500</b>	<b>334</b>						

Biokalk inneholder 24-30 % vann

## 1.4 Omsetning pr. kalktype (Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekv. basert på NV)

### 1.4.1. 2005 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalktype

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	NK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomitmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-5/0-32	Vk8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 2-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold					577																	
Oslo/Akershus					989																	246
Hedmark					860																	
Oppland					161															17		
Buskerud					720										135							
Vestfold	93														86							
Telemark					1555																	
Aust-Agder	5632				1364						77									63	1393	
Vest-Agder	7301				1208						2229										1975	
Rogaland		4123									1442										31	
Hordaland		2459															289					
Sogn og Fjordane								969									46					
Grensevassdragene				1345	1296																	
<b>Totalt</b>	<b>13026</b>	<b>6583</b>		<b>1345</b>	<b>8730</b>			<b>969</b>			<b>3748</b>				<b>221</b>		<b>335</b>			<b>111</b>	<b>3368</b>	<b>246</b>

Biokalk inneholder 24-30 % vann

### 1.4.2. 2004 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalktype

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	NK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomitmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-6/0-32	Vk8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 2-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold					351																	
Oslo/Akershus					1049																	
Hedmark					521																	
Oppland					195														17			
Buskerud					812										136							
Vestfold	93														62				15			
Telemark					1786																	
Aust-Agder	5183				1246														60	781		
Vest-Agder	8511				1419															994		
Rogaland	409	3802																	38			
Hordaland	1306	722														259						
Sogn og Fjordane								1198								60						
Grensevassdragene			1612	1045																		
<b>Totalt</b>	<b>15502</b>	<b>4524</b>	<b>1612</b>	<b>1045</b>	<b>7379</b>			<b>1198</b>			<b>2320</b>				<b>198</b>	<b>319</b>		<b>130</b>	<b>1775</b>			

Biokalk inneholder 24-30 % vann

1.4.3. 2003 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalktype

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Skjellsand grov	Visnes BK3-6/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	Visnes 3-8 mm	Visnes K2	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold			688												22							
Oslo/Akershus	4		1050																			199
Hedmark				633	168																	
Oppland					202							19	66									
Buskerud	130			740											150							
Vestfold	110														4					12		
Telemark	2571																					
Aust-Agder	6782										42				3					71	1618	
Vest-Agder	9283	83					1373				1449										2428	
Rogaland	603	4039									986					41						
Hordaland	1815																218	15				
Sogn og Fjordane	588							1031									101					
Grensevassdragene			1635	863																		
Totalt	21886	4122	3373	2236	371		1373	1031		2477	19	66		179	41	319	15		83	4046	199	

Biokalk inneholder 24-30 % vann

1.4.4. 2002 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalktype

Fylke	Bekke-/terrengkalk																					
	NK3	VK3	FF3	HK3	SK3	SK4	Skjellmel 2	Filterkalk 3	G250	Dolomittmel	Bio	Grovdolmitt 0-2	Visnes BK3-5/0-32	VK8	HK8	Skjell Norstone	3-6 mm	Skjell 0-3 mm	Skjell 1-7 mm	Skjell rå	Korall (grus)	
Østfold	89		530												29							
Oslo/Akershus			1066																			
Hedmark				771	128																	
Oppland				220																21		
Buskerud	206		34	893											171							
Vestfold	96														102					12		
Telemark	2775																					
Aust-Agder	5560								496	49									713	291		
Vest-Agder	10388						1176				881							1663				
Rogaland	778	4267									926					68						
Hordaland	2294												217									
Sogn og Fjordane	662							1179					163									
Grensevassdragene			1837	1015	326																	
Totalt	22847	4267	3467	2898	454		1176	1179	496	1856		380		302	68			2376	324			

Biokalk inneholder 24-30 % vann

## 1.5 Omsetning pr. kalkingsmåte (Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekv. basert på NV)

Merknad: Dugnad er manuell spredning av kalk og skjellsand i vann, elv og bekk. Bekkekalking (enkel) blir vanligvis fordelt maskinelt (lastebiler, traktor, helikopter) og er ofte sammenfallende med inntransport i småsekk og storsekk, samt grov kalk i bulk. Med Helikopter menes her kalket i innsjø, men helikoptertransport (sekkevarer) benyttes også ved bekkalking, og den delen inngår under Enkel bekk.

### 1.5.1. 2005 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte

Fylke	Dos.anlegg	Båt	Helikopter	Enkel bekk	Dugnad
Østfold		206	371		
Oslo/Akershus		364	760	112	
Hedmark	124	321	416		
Oppland			179		
Buskerud			855		
Vestfold	59	36		79	
Telemark		235	1320		
Aust-Agder	5632	1177	327	1393	
Vest-Agder	9452	746	501	2015	
Rogaland	1504	2014	2079		
Hordaland	2220		240	289	
Sogn og Fjordane	733	167	70	46	
Grensevasdragene	1307	1296	38		
Totalt	21030	6561	7155	3934	

### 1.5.2. 2004 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte

Fylke	Dos.anlegg	Båt	Helikopter	Enkel bekk	Dugnad
Østfold		123	228		
Oslo/Akershus		379	670		
Hedmark	158	70	293		
Oppland			195	17	
Buskerud			812	136	
Vestfold		58	35	78	
Telemark		279	1507		
Aust-Agder	5183	1077	211	840	
Vest-Agder	10139	865	554	994	36
Rogaland	1667	1969	1189	38	
Hordaland	1798		230	259	
Sogn og Fjordane	939	168	91	60	
Grensevasdragene	1045	1482	130		
Totalt	20929	6470	6145	2422	36

1.5.3. 2003 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte

Fylke	Dos.anlegg	Båt	Helikopter	Enkel bekk	Dugnad
Østfold		273	436	2	
Oslo/Akershus		414	697	144	
Hedmark	168	321	312		
Oppland			202	66	19
Buskerud			1020		
Vestfold		74	39	10	2
Telemark		796	1774		
Aust-Agder	5034	1507	357	1618	
Vest-Agder	10879	804	441	2428	63
Rogaland	1754	741	3131		43
Hordaland	1353		667	13	15
Sogn og Fjordane	948	588	184		
Grensevassdragene	863	1506	129		
Totalt	20999	7024	9389	4281	142

1.5.4. 2002 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. kalkingsmåte

Fylke	Dos.anlegg	Båt	Helikopter	Enkel bekk	Dugnad
Østfold		157	462	29	
Oslo/Akershus		340	726		
Hedmark	128	401	370		
Oppland			220	21	
Buskerud		90	1042	171	
Vestfold		64	36	108	2
Telemark		863	1913		
Aust-Agder	4058	1733	305	1004	9
Vest-Agder	10781	1032	565	1663	67
Rogaland	2387	2455	1129	68	
Hordaland	1921		372	217	
Sogn og Fjordane	1019	662	160	163	
Grensevassdragene	1341	1578	259		
Totalt	21635	9375	7559	3444	78

## 1.6 Omsetning pr. leveringsform (Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekv. basert på NV)

### 1.6.1. 2005 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. leveringsform

Fylke	Sekk	Bulk		Storsekk	Småsekk
Østfold		577			
Oslo/Akershus	134	1102		134	
Hedmark		861			
Oppland	17	162		17	
Buskerud	135	271		135	
Vestfold		174			
Telemark		1555			
Aust-Agder	63	8466		63	
Vest-Agder	40	12673		40	
Rogaland	31	5566		31	
Hordaland	289	2459		289	
Sogn og Fjordane	46	969		46	
Grensevassdragene		2641			
<b>Totalt</b>	<b>755</b>	<b>37925</b>		<b>755</b>	

### 1.6.2. 2004 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. leveringsform

Fylke	Sekk	Bulk		Storsekk	Småsekk
Østfold		351			
Oslo/Akershus		1049			
Hedmark		521			
Oppland	17	195		17	
Buskerud	136	812		136	
Vestfold	78	93		78	
Telemark		1786			
Aust-Agder	840	6471		840	
Vest-Agder	1030	11559		994	36
Rogaland	38	4825		38	
Hordaland	259	2028		259	
Sogn og Fjordane	60	1198		60	
Grensevassdragene		2657			
<b>Totalt</b>	<b>2458</b>	<b>33545</b>		<b>2422</b>	<b>36</b>

1.6.3. 2003 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. leveringsform

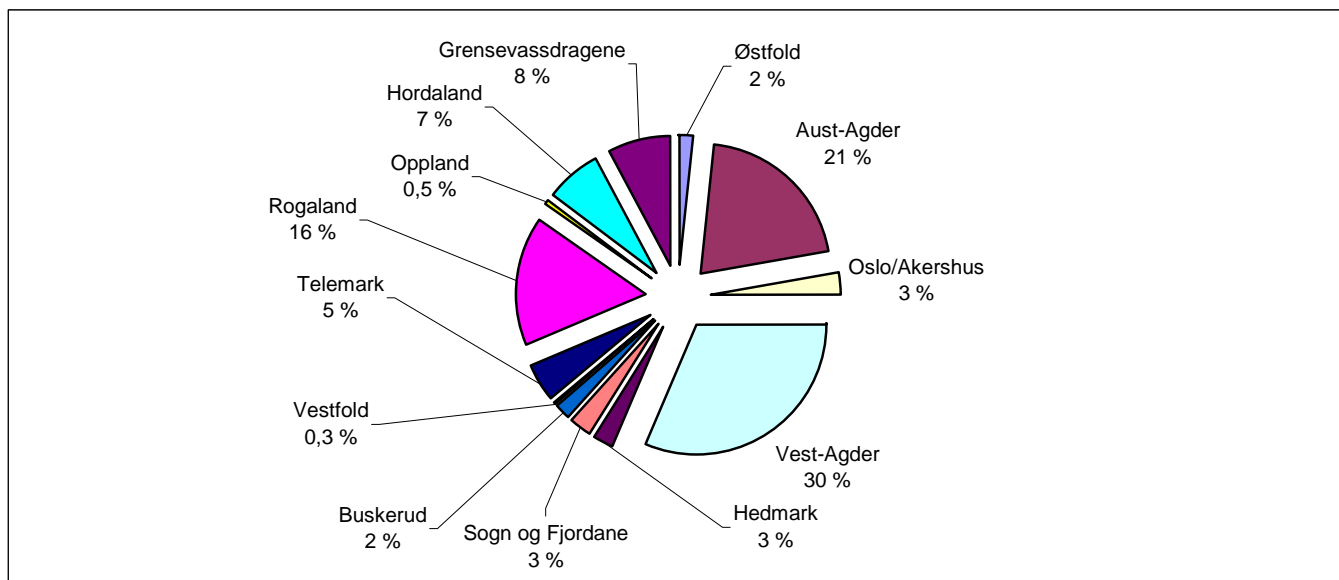
Fylke	Sekk	Bulk		Storsekk	Småsekk
Østfold	2	709		2	
Oslo/Akershus	145	1109		141	4
Hedmark		801			
Oppland	85	202		66	19
Buskerud		1020			
Vestfold	15	110		13	2
Telemark		2571			
Aust-Agder	74	8442		74	
Vest-Agder	63	14552			63
Rogaland	84	5585		41	43
Hordaland	232	1816		232	
Sogn og Fjordane	101	1619		101	
Grensevassdragene		2498			
Totalt	801	41034		670	131

1.6.4. 2002 - Tonn CaCO<sub>3</sub>-ekvivalenter (NV) pr. leveringsform

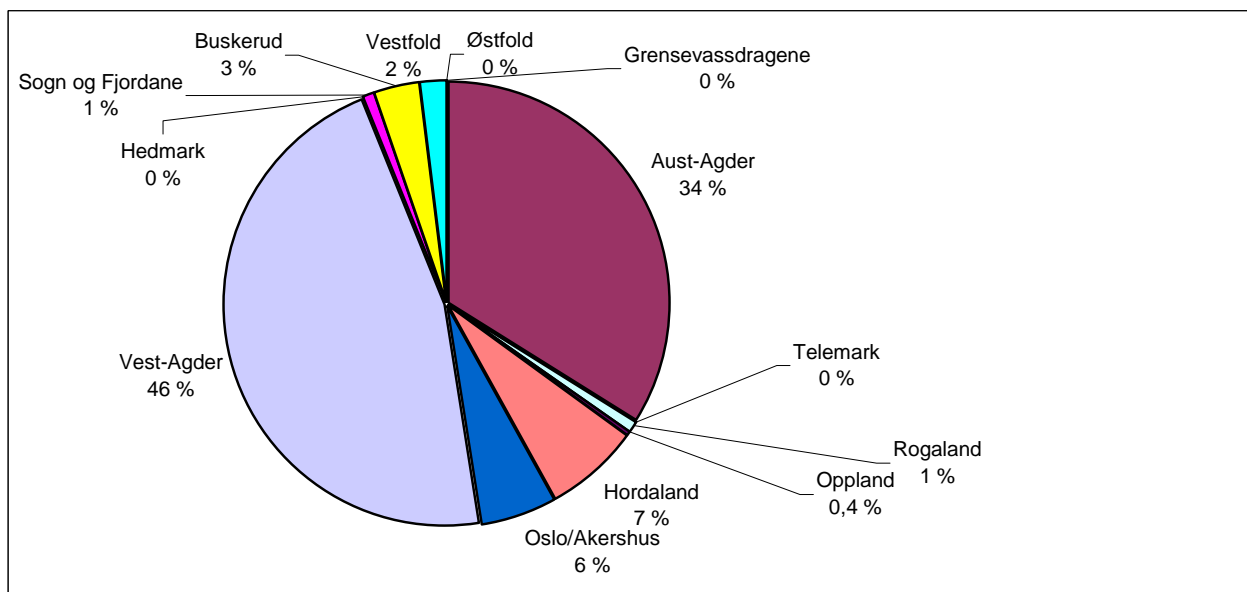
Fylke	Sekk	Bulk		Storsekk	Småsekk
Østfold	27	621		27	
Oslo/Akershus		1066			
Hedmark		898			
Oppland	21	220		21	
Buskerud	171	1133		171	
Vestfold	13	197		11	2
Telemark		2775			
Aust-Agder	77	7032		68	9
Vest-Agder	67	14041			67
Rogaland	68	5971		68	
Hordaland	217	2294		217	
Sogn og Fjordane	163	1841		163	
Grensevassdragene		3178			
Totalt	824	41267		746	78

## 1.7 Grafiske fremstillinger

### 1.7.1. FYLKESVIS fordeling FINE kalkvarer (basert på tonn $\text{CaCO}_3$ -ekv.) - 2005

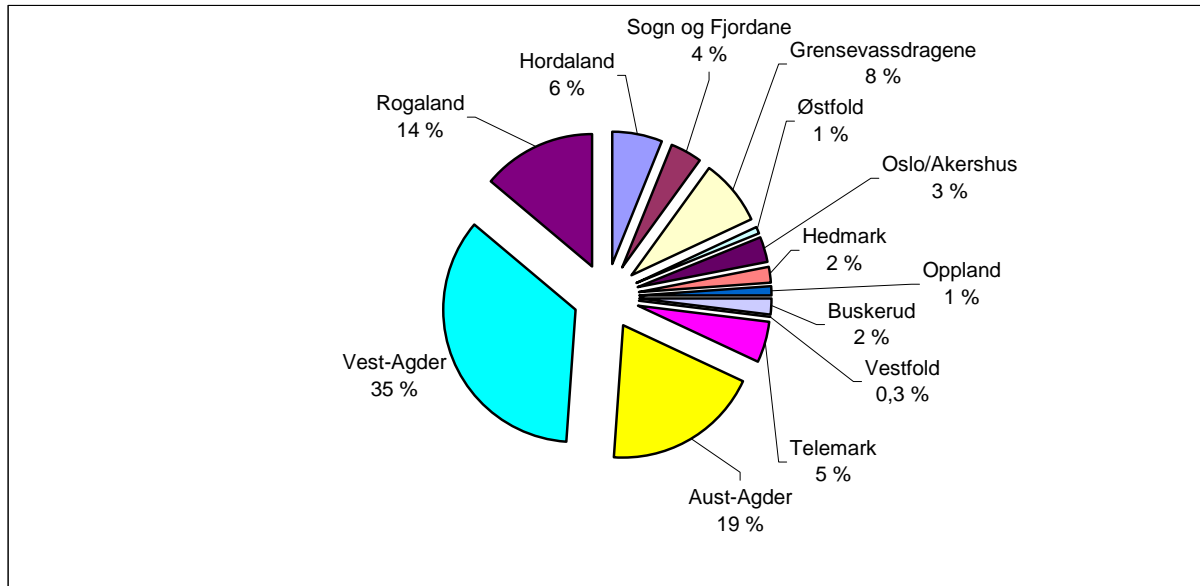


### 1.7.2. FYLKESVIS fordeling GROVE kalkvarer (basert på $\text{CaCO}_3$ -ekv.) - 2005

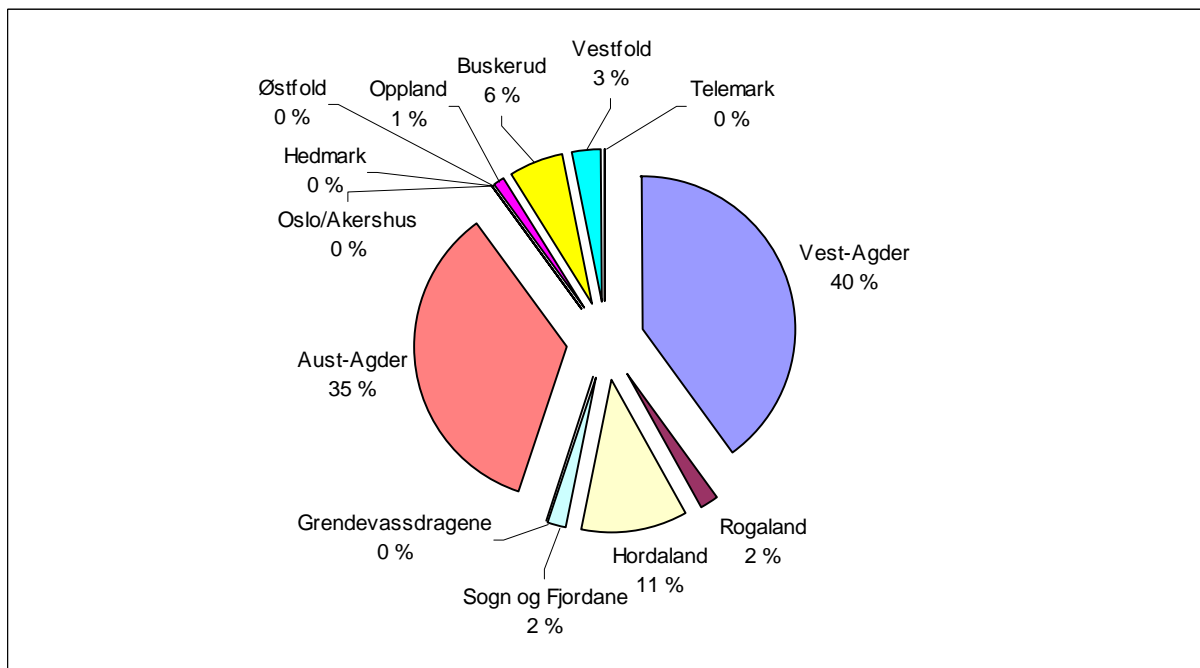




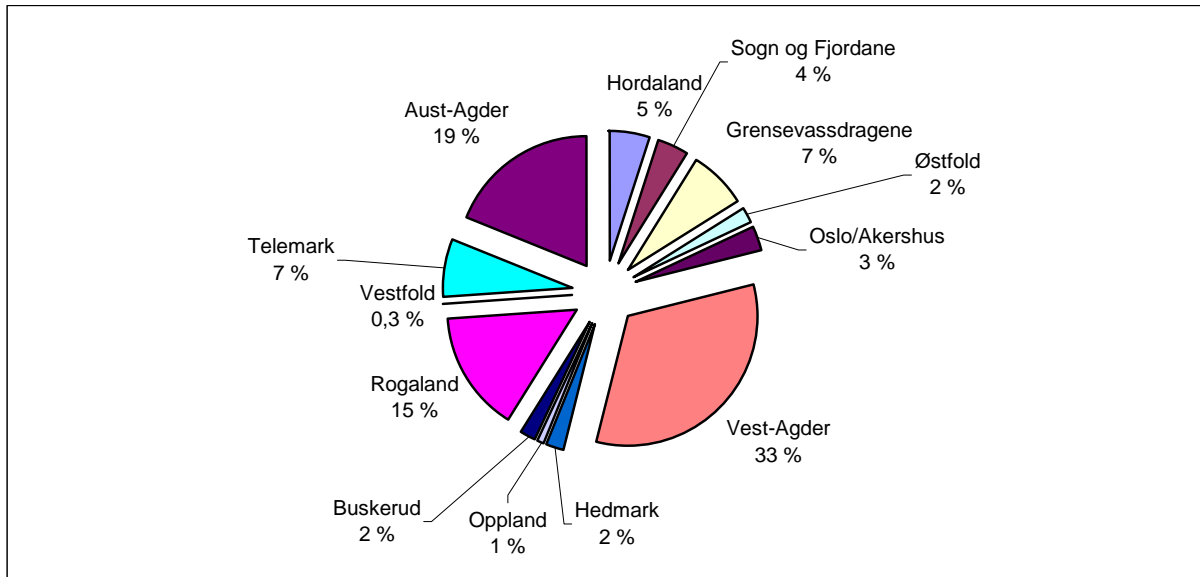
1.7.3. FYLKESVIS fordeling FINE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2004



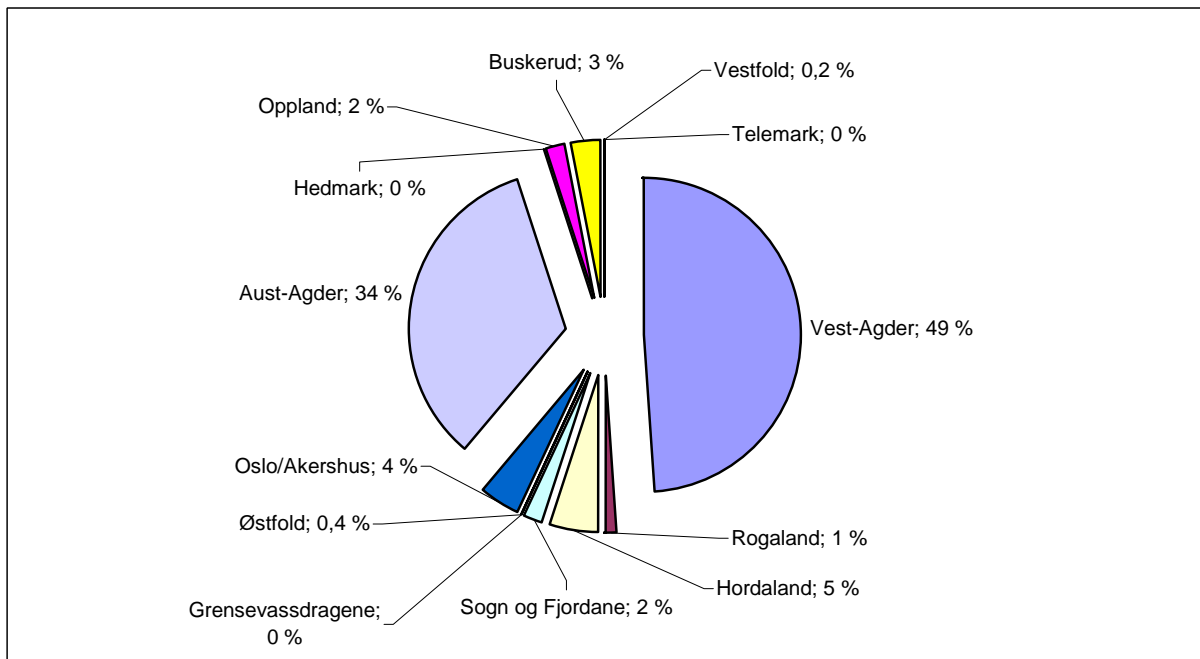
1.7.4. FYLKESVIS fordeling GROVE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2004



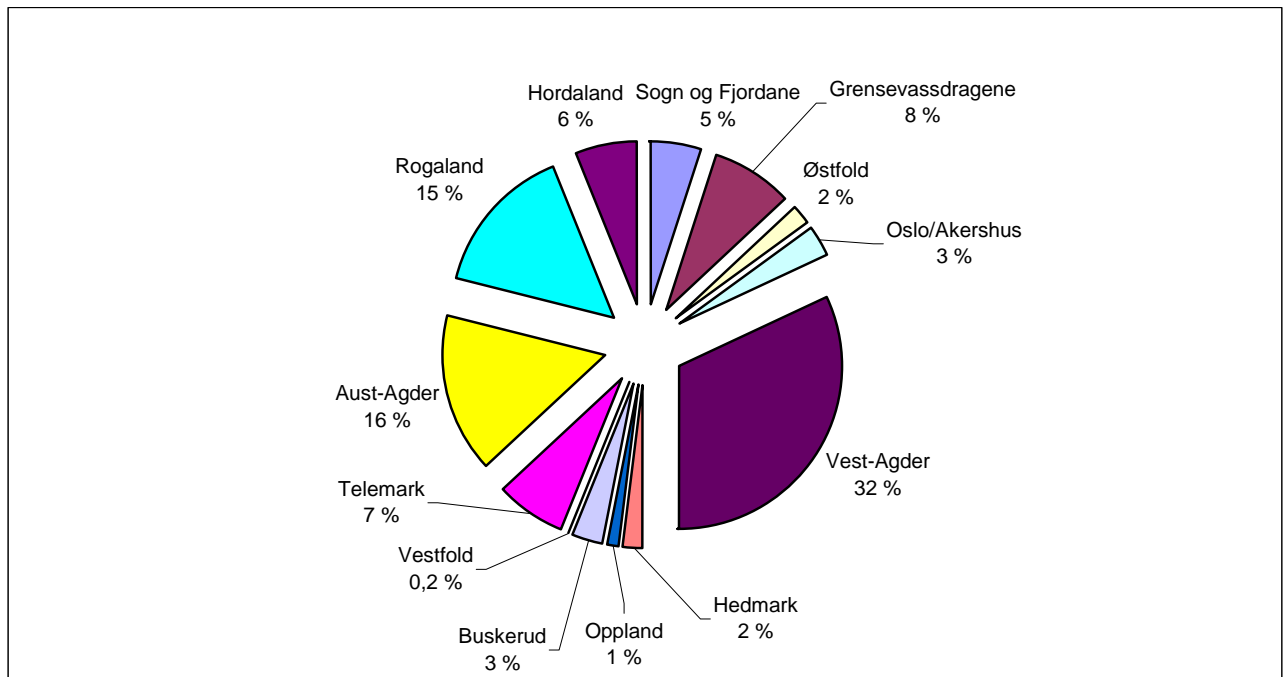
1.7.5. FYLKESVIS fordeling FINE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2003



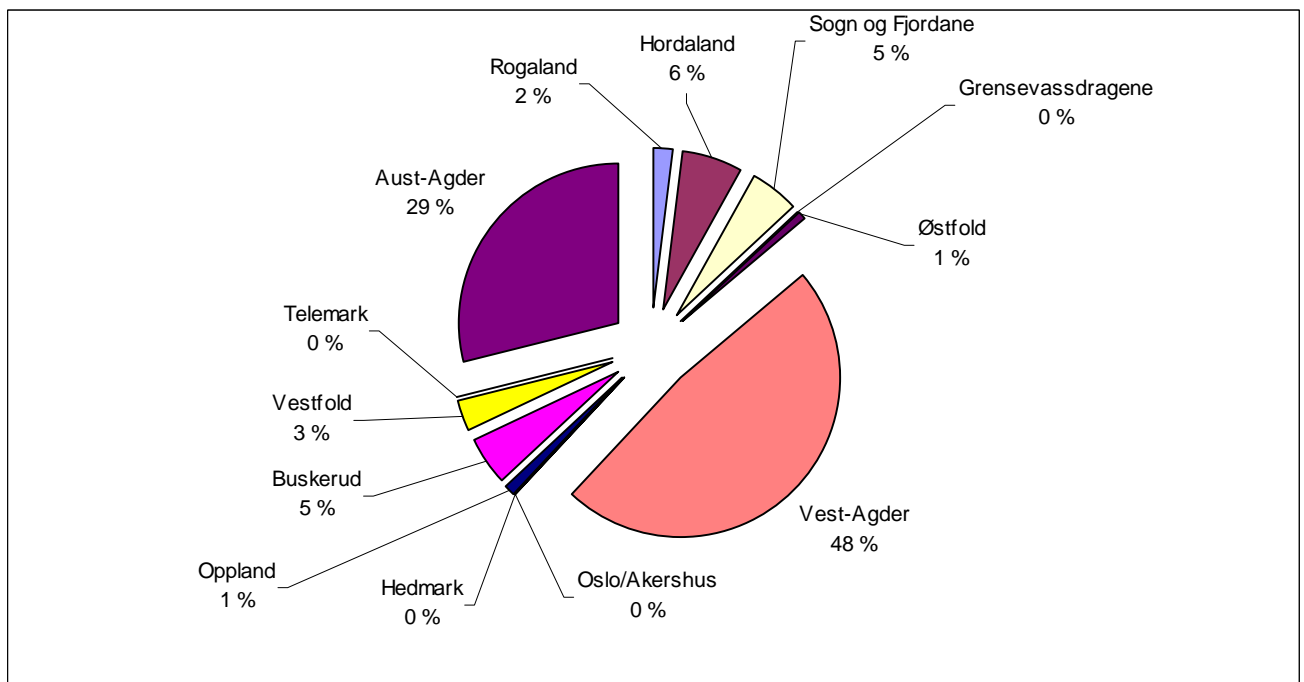
1.7.6. FYLKESVIS fordeling GROVE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2003



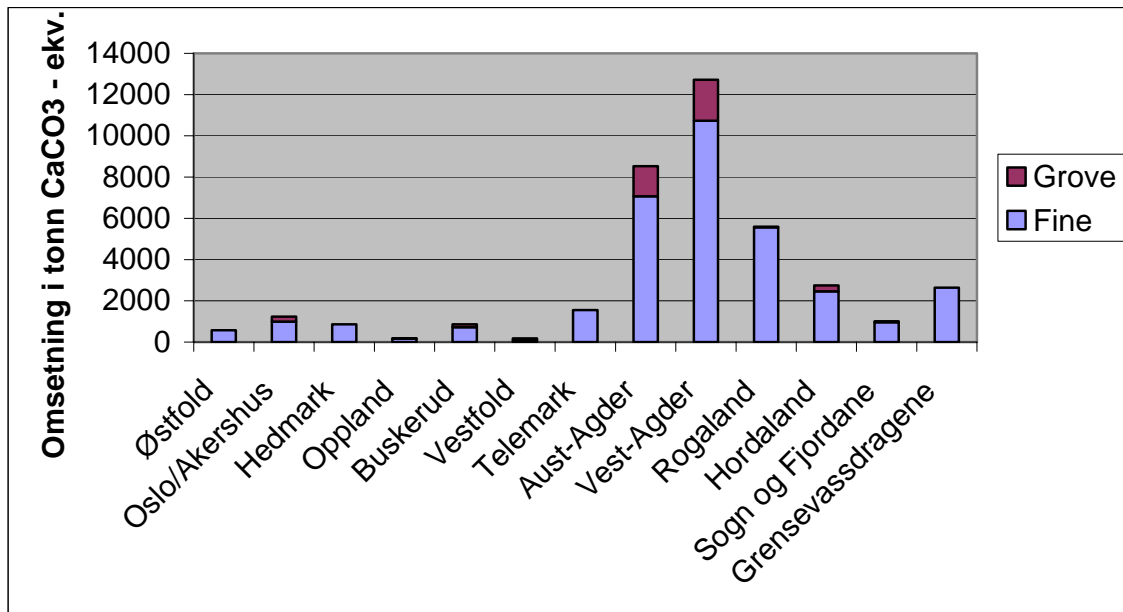
1.7.7. FYLKESVIS fordeling FINE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2002



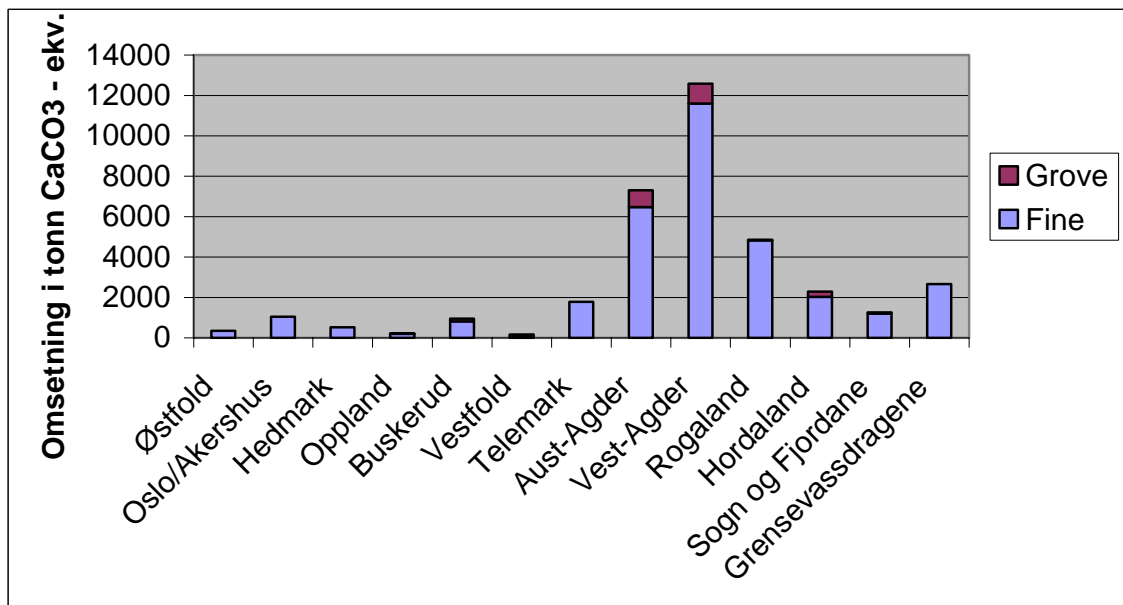
1.7.8. FYLKESVIS fordeling GROVE kalkvarer (basert på CaCO<sub>3</sub>-ekv.) - 2002



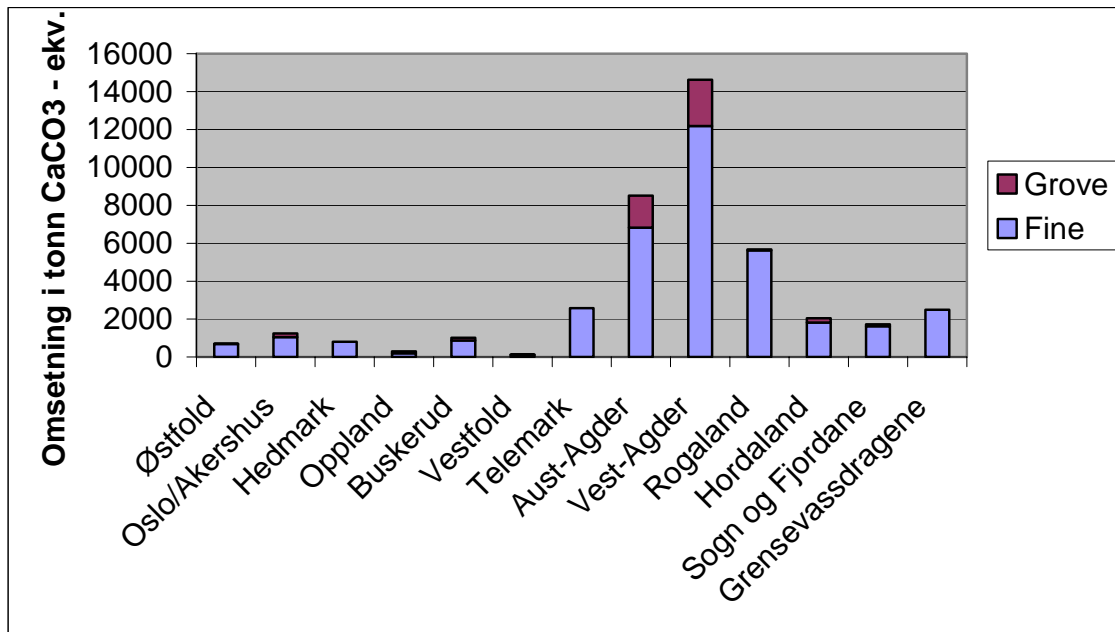
1.7.9. FYLKESVIS fordeling - FINE/GROVE kalkvarer - 2005



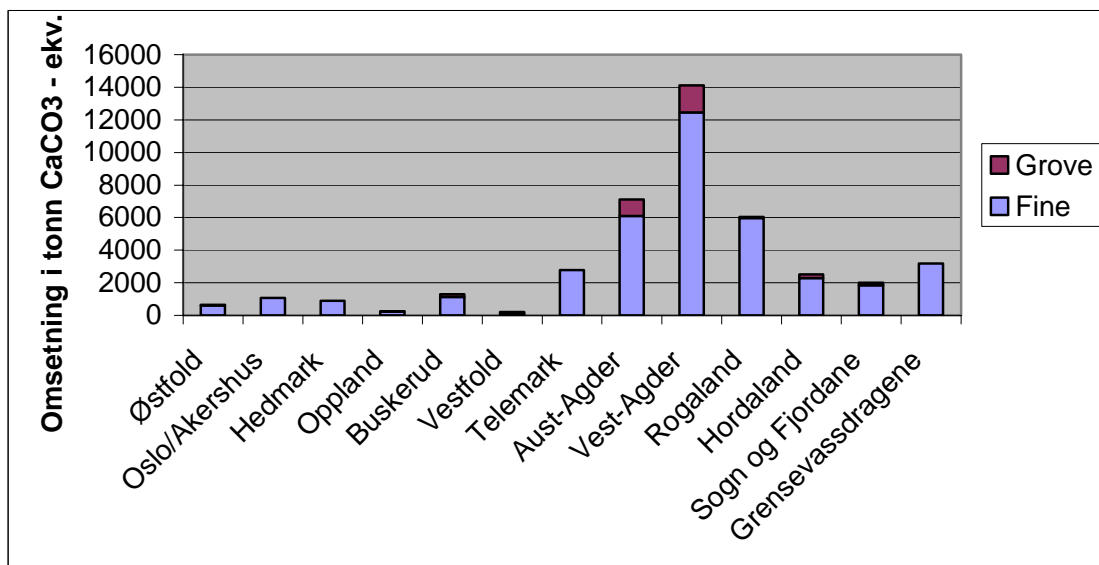
1.7.10. FYLKESVIS fordeling - FINE/GROVE kalkvarer - 2004



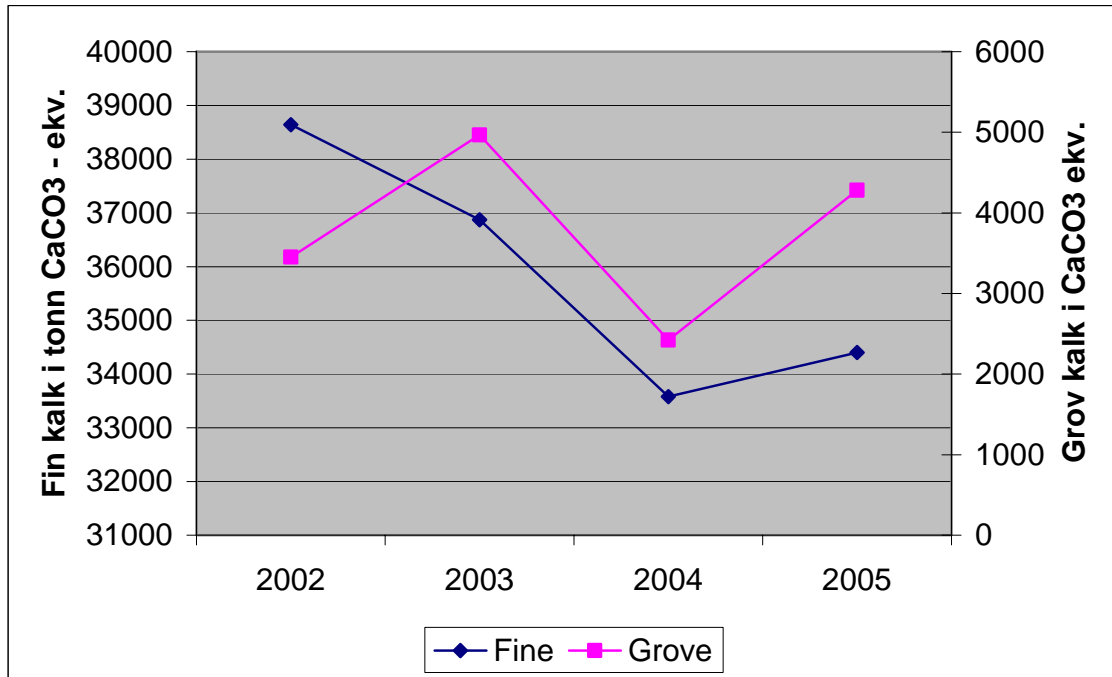
1.7.11. FYLKESVIS fordeling - FINE/GROVE kalkvarer - 2003



1.7.12. FYLKESVIS fordeling - FINE/GROVE kalkvarer - 2002



1.7.13. TREND - FINE/GROVE kalkvarer - 2002-2005



## 2. Resultater - analyse av vassdragskalk 2005

Bioforsk Lab har på oppdrag for Direktoratet for naturforvaltning i løpet av 2005 utført tredjepartsanalyser av vassdragskalk.

Det er hovedsaklig analysert prøver som er tatt fra selve produksjonen eller fra lager hos kalkprodusentene. I tillegg er det analysert prøver tatt fra doseringsanlegg i felt.

### 2.1 Generell informasjon

Av totalt 75 prøver var 32 prøver feltprøver, mens 43 prøver kom fra de ulike kalkleverandørene. Feltprøvene ble splittet hos Bioforsk Lab og halvparten av prøvene ble returnert til leverandøren av kalken.

Feltprøvene fordelte seg på følgende fylker:

<i>Fylke</i>	
Aust Agder (AA)	4
Hordaland (HO)	1
Telemark (TE)	1
Oslo/Akershus (OA)	3
Rogaland (RO)	16
Vest-Agder (VA)	7

## 2.2 Analyser

### Metodevalg

1. **Syrenøytraliserende verdi (NV) / Totalt Kalkinnhold**  
NS-EN 12945, 1. utgave (12.08. 2002) "Kalkingsmidler - Måling av nøytraliserende verdi - Titrimeriske metoder"
2. **Bestemmelse av Ca og Mg Kompleksometrisk**  
NS-EN 12946, 1. utgave (13.06. 2000) "Kalkingsmidler - Bestemmelse av kalsiuminnhold og magnesiuminnhold - Kompleksometrisk metode (innbefattet rettelsesblad AC:2002)"
3. **Tørresikting og våtsikting for grovere materiale**  
NS-EN 12948, 1. utgave (01.08 2002) "Kalkingsmidler - Måling av partikkelfordeling ved tørr- og våtsikting"
4. **Bestemmelse av siktekurve for finere materiale**  
ISO 3262, 1. utgave (1975) " Extenders for paints - Specifications and methods of test"
5. **Fuktinnhold**  
NS-EN 12048, 1. utgave (01.11 1996) "Fast mineralgjødning og kalkingsmidler - Bestemmelse av fuktinnhold - Gravimetrisk metode ved tørking ved (105 +/-)°C. (ISO 8190:1992 modifisert)"
6. **Fysiske tester: Volumvekt**  
NS-EN ISO 7837, 1. utgave (13.06. 2000) "Gjødningsstoffer - Bestemmelse av bulk tetthet (løs) for finkornet gjødning (ISO 7837:1992)"
7. **Bestemmelse av pH i kalksuspensjonen**  
NS 4720, 2. utgave (01.02. 1979) "Vannundersøkelse - Måling av pH"  
(Trinn 1. Bestemmelse av pH - Indikasjon av mulige oksid og hydroksid)
8. **Bestemmelse av oksid (Utføres kun dersom pH ≥ 9 i punkt 7)**  
NS-EN 459-2, 2. utgave (10.01.2002) "Bygningskalk - Del 2: Prøvmetoder" ("Sukrosemetoden")  
(Trinn 2. Bestemmelse av oksid og hydroksid. Utføres kun dersom pH ≥ 9 i punkt 7.)
9. **Bestemmelse av tungmetaller**  
NS 4770, 2. utgave (01.02. 1994) "Vannundersøkelse - Bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme - Generelle prinsipper og retningslinjer"  
  
Ved absoluttbestemmelse på lave nivåer i kalken skal NS 4781, 1. utgave (01.06. 1988)  
"Vannundersøkelse - Metaller i vann, slam og sedimenter - Bestemmelse ved flammeløs atomabsorpsjonsspektrometri - Elektrotermisk atomisering i grafittovn - Spesielle retningslinjer for aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom, mangan og nikkel", benyttes.
10. **Kvikksølvbestemmelse**  
Egen metode AJ2 Bioforsk. Metoden bygger på NS-EN 1483, 1. utgave (01.11 1997) "Vannundersøkelse Bestemmelse av kvikksølv".
11. **Oppslutning**  
NS-EN 12485, 1. utgave (04.09.2001) "Kjemikalier brukt til behandling av drikkevann - Kalsiumkarbonat, kalsinert kalk og halvbrent dolomitt - Prøvmetoder"  
  
For bestemmelse av Kvikksølv benyttes intern metode AJ2 Bioforsk. Metoden bygger oppslutningen på NS-EN 1483, 1. utgave (01.11 1997) "Vannundersøkelse Bestemmelse av kvikksølv".
12. **Prøvetakning**  
NS-EN 1482, 1. utgave (06.11 1996) "Prøvetakning av fast mineralgjødning og kalkingsmidler"



## 2.3 Kalktyper i markedet med gitt koder

Kategori	50 % av kalken er mindre enn:
1	0-3 $\mu\text{m}$ 1)
2	4-9 $\mu\text{m}$
3	10-19 $\mu\text{m}$
4	20-39 $\mu\text{m}$
5	40-79 $\mu\text{m}$
6	80-199 $\mu\text{m}$
7	200-999 $\mu\text{m}$
8	grovere enn 1mm

1) 1 $\mu\text{m}$  (mikrometer) = 0,001 mm

## 2.4 Kalkleverandører med ulike kalkingsmidler og ulike koder for 2005

BREIVIK KALKVERK AS, 6084 LARSNES

\*Kalksteinsmel (Kat. 6)

\*Fin grovkalk (Kat. 7)

\*Bekkekalk (Kat. 8)

EINAR ØGREY SKJELLSANDINDUSTRI AS, Boks 1121, 4683 SØGNE

\* Skjellsand i flere kvaliteter

☐ rå fra havet

☐ tørket/siktet i flere graderinger, 0-2 og 1-7 mm

\* Skjellmel (kat.2)

HAMMERFALL DOLOMITT AS, 8200 FAUSKE

\* Hammerfalldolomitt 0-2 Agri

HUSTADMARMOR AS, 6440 ELNESVÅGEN

\* Kalkslurry (Biokalk 75) (kat. 2)

HYDRO MAGNESIUM NORGE; POSTBOKS 2550 HYDRO, 3907 PORSGRUNN Nå SMA Magnesium AS, Herøya Industripark, 3908 PORSGRUNN

\* Dolomittmel (kat. 4)

MILJØKALK, Leirvollen 1, 3736 SKIEN

01.01.06 ble Miljøkalk til et indre selskap i Franzefoss Kalk AS med navnet Franzefoss Miljøkalk.

☐ FRANZEFOSS KALK AS, HOLE KALK, 2840 REINSVOLL

\* Kalkdolomittmel HK3 (kat. 3)

\* Kalkdolomittgrus HK8 (kat.8) (bekkekalk)

☐ FRANZEFOSS KALK AS, Hylla Kalkverk/Versdalskalk AS, 7650 VERDAL

\* Kalksteinsmel VK3 (kat. 3)

\* Kalksteinsgrus VK8, 3-9 mm (kat. 8) (bekkekalk)

Merknad: Kalksteinsmel VK2 (kat.2) ble trukket fra markedet 07.10.98 pga. problem med kornfordeling.

- ▣ FRANZEFOSS KALK AS, Avd. SANDVIKA/RUD, POSTBOKS 53, 1309 RUD
  - \* *Kalksteinsmel FF3 (kat. 3), er tatt ut av ordinær produksjon og leveranse i 2005*
- ▣ FRANZEFOSS KALK AS, BALLANGEN DOLOMITTBRUDD, 8540 BALLANGEN
  - \* Grovdolomitt standard (0-2 mm) (kat. 7) (bekkekalk)
  - \* Grovdolomitt avstøvet (0,2-2 mm) (kat. 7) (bekkekalk)
- ▣ NORCEM AS, Postboks 38, 3991 BREVIK
  - \* *Kalksteinsmel NK3 (kat. 3)*

NORWEGIAN TALC AS, 5355 KNARREVIK

- \* *Microdol 1 (kat. 2)*
- \* *Microdol 100 (kat. 4) (terrengkalk)*

STEENS KALKVERK AS, Jessnes, 2320 FURNES

- \* *Kalksteinsmel SK2 (kat. 2)*
- \* *Kalksteinsmel SK3 (kat. 3)*
- \* *Kalksteinsmel SK4 (kat. 4)*
- \* *Bekkekalk 3-6 mm og 6-12 mm (kat. 8)*

VISNES KALK AS, 6493 LYNGSTAD

- \* *Kalksteinsmel (kat. 3 og 4)*
- \* *Kalksteinsmel (kat. 7) (fôrkalk 0-0,5 mm)*
- \* *Grovkalk K1 (kat. 7) (bekkekalk)*
- \* *Grovkalk K1 avstøva (kat. 7) (bekke- og terrengkalk)*
- \* *Grovkalk K2 (kat. 7) (bekkekalk)*
- \* *Visnes Bekkekalk 3-5 mm (kat. 8)*
- \* *Visnes Bekkekalk 0-32 mm (kat. 8)*

Hovedprodukter er markert med *kursiv*.

## 2.5 Analysemetodikk

### 2.5.1. Diverse kalkanalyser - kvalifisert mot referansestandarder

Parameter	Metode laboratoriet følger
Syrenøytraliserende verdi	NS-EN 12945 1. utgave "Kalkingsmidler - Måling av nøytraliserende verdi - Titrimetriske metoder"
Bestemmelse av Ca og Mg	* Metode etter NS 4770, 2. utgave (01.02. 1994) "Vannundersøkelse - Bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjons- spektrofotometri i flamme - Generelle prinsipper og retningslinjer"
Tørr- og våtsikting	* Noe modifisert NS 8005, 1. utgave (01.12. 1990) "Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder - Kornfordelingsanalyse av jordprøver". Det benyttes en minste sikt på 0,063 mm i stedet for en på 0,075 mm.
Bestemmelse av siktekurve for finere materiale	* Metode er en noe modifisert ISO 3262 (1975) "Extenders for paints -- Specifications and methods of test". Det brukes 0,15 g metakrylat til 2 g prøve.
Fukttinnhold	* Metode etter NS-EN 13040, 1. utgave (09.05. 2000) "Jordforbedringsmidler og dyrkingsmedier - Tillaging av prøver for kjemiske og fysiske prøvinger, bestemmelse av tørrstoffinnhold, vanninnhold og densitet målt i laboratorium"
Massetetthet	NS-EN ISO 7837, 1. utgave "Gjødningsstoffer - Bestemmelse av bulketthet (løs) for finkornet gjødsel (ISO 7837:1992)"
Bestemmelse av hydroksid (pH < 9)	NS 4720, 2. utgave "Vannundersøkelse - Måling av pH"
Bestemmelse av oksid (pH ≥ 9)	NS-EN 459-2, 2. utgave "Bygningskalk - Del 2: Prøvningsmetoder"
Bestemmelse av tungmetaller	NS 4770, 2. utgave "Vannundersøkelse - Bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjons- spektrofotometri i flamme - Generelle prinsipper og retningslinjer"  Oppslutning etter NS-EN 12485, 1. utgave "Kjemikalier brukt til behandling av drikkevann - Kalsiumkarbonat, kalsinert kalk og halvbrønt dolomitt - Prøvningsmetoder"
Bestemmelse av kvikksølv	For bestemmelse av kvikksølv benyttes intern metode AJ2 Bioforsk. Metoden bygger på NS-EN 1483, 1. utgave "Vannundersøkelse Bestemmelse av kvikksølv".  Oppslutning av prøve for analyse for kvikksølv følger intern metode AJ2 Bioforsk. (Prøven løses i syre og det arbeides videre med væskeløsningen.)

\* metoden er kvalifisert mot referansemetoden som står i rapportens punkt 2.2.

## 2.6 Resultater - Feltprøver

### 2.6.1. Oversikt over prøvesteder

Lab.ref.	Fylke	Sted	Dato	Leverandør	Kalktype	
M005-01333-001	Aust Agder (AA)	Håverstad	13-mai-05	Miljøkalk	NK3	
M005-01977-001		Innsjøkalking Ogge	18-jul-05	Steens Kalkverk	SK3	
M005-02330-001		Bygland	2-sep-05	Steens Kalkverk	SK3	
M005-02706-001		Baas Dølemo	7-okt-05	Miljøkalk	NK3	
M005-01007-001	Hordaland (HO)	Evanger Kraftstasjon	12-apr-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02115-001	Oslo/Akershus (OA)	Malsjøen, Hurdal	9-aug-05	Steens Kalkverk	SK3	
M005-02262-001	Oslo/Akershus (OA)	Storvikka Nannestad	26-aug-05	Faxe kalk Danmark	Bekke-/korallkalk	
M005-02437-001	Rogaland (RO)	Kvernsjøen, Nannest.	15-sep-05	Steens Kalkverk	SK3	
M005-01141-001	Rogaland (RO) Telemark (TE)	Oddland	8-apr-05	Miljøkalk	VK3	
M005-01142-001		Oddland	8-apr-05	Miljøkalk	VK3	
M005-01143-001		Ørsdalen	8-apr-05	Miljøkalk	VK3	
M005-01144-001		Vassbø	8-apr-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02597-001		Langevann	30-sep-05	Hustadmarmor	Biokalk 75	
M005-02598-001		Lyngsheia m.fl.	30-sep-05	Hustadmarmor	Biokalk 75	
M005-02599-001		Melkevann	30-sep-05	Hustadmarmor	Biokalk 75	
M005-02600-001		Skivatnet	30-sep-05	Hustadmarmor	Biokalk 75	
M005-02601-001		Omstadvatnet	30-sep-05	Hustadmarmor	Biokalk 75	
M005-02603-001		Årrestadvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02604-001		Austrumdalsvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02605-001		Årrestadvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02606-001		Austrumdalsvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02607-001		Heskestadvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02608-001		Heskestadvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02609-001		Heskestadvatnet	30-sep-05	Miljøkalk	VK3	
M005-02523-001		Nissedal Bredlivatnet	23-sep-05	Steens Kalkverk	SK3	
M005-01292-001		Vest Agder (VA)	Tryland-Audna	11-mai-05	Miljøkalk	NK3
M005-01293-001		Vest Agder (VA)	Stedjan-Audna	11-mai-05	Miljøkalk	NK3
M005-01812-001			Smeland	28-jun-05	Miljøkalk	NK3
M005-02212-001	Tovdalselva		22-aug-05	Miljøkalk	NK3	
M005-02272-001	Baas Dølemo		29-aug-05	Miljøkalk	NK3	
M005-02404-001	Bjelland		7-sep-05	Miljøkalk	NK3	
M005-03354-001	Håverstad		8-des-05	Miljøkalk	NK3	

2.6.2. Analyseresultater

Fylke	Dato	Type	Volumvekt, kg/dm <sup>3</sup>	Fukt, m-%	pH	Aktiv kalk CaO - %	Ca, m-%	Mg, m-%	NV (CaCo <sub>3</sub> ), m-%	Lab.ref.
AA	13-mai-05	NK3	1,2	0,1	8,0		34,4	0,35	83,2	M005-01333-001
	18-jul05	SK3	1,01	0,1	8,4		30	2,82	86,7	M005-01977-001
	2-sep-05	SK3	0,94	0,1	9,5		34	1,01	88,5	M005-02330-001
	7-okt-05	NK3	0,85	0,1	10,4	0,258	32,8	0,4	86	M005-02706-001
HO	12-apr-05	VK3	1,1	0,6	7,9		39,6	0,25	99,1	M005-01007-001
OA	9-aug-05	SK3	1,01	0,1	8,5		28	2,46	80,5	M005-02115-001
OA RO	26-aug-05	Bekke- /korallkalk	1,2	5,3	8,4		38,2	0,3	97,5	M005-02262-001
	15-sep-05	SK3	1,02	0,2	8,2		30,8	2,03	85,7	M005-02437-001
RO TE	8-apr-05	VK3	1,24	<0,1	8,4		39,4	0,3	100	M005-01141-001
	8-apr-05	VK3	1,18	<0,1	8,5		39,8	0,3	98,9	M005-01142-001
	8-apr-05	VK3	1,13	<0,1	8,4		39,7	0,3	99,6	M005-01143-001
	8-apr-05	VK3	1,16	<0,1	8,3		39,2	0,3	99,9	M005-01144-001
	30-sep-05	Biokalk 75	1,8	28	8,3		36,3	0,37	97,1	M005-02597-001
	30-sep-05	Biokalk 75	1,44	32	8,2		35,6	0,65	94,6	M005-02598-001
	30-sep-05	Biokalk 75	1,76	30	9,0		35,3	0,33	96,2	M005-02599-001
	30-sep-05	Biokalk 75	1,7	33	8,5		34,5	0,48	94,6	M005-02600-001
	30-sep-05	Biokalk 75	1,13	0,1	8,3		39	0,26	99,2	M005-02601-001
	30-sep-05	VK3	1,13	<0,1	8,1		39,2	0,26	99,6	M005-02603-001
	30-sep-05	VK3	1,1	<0,1	8,1		39,1	0,25	99,2	M005-02604-001
	30-sep-05	VK3	1,13	<0,1	8,0		39,8	0,26	99,4	M005-02605-001
	30-sep-05	VK3	1,09	<0,1	8,1		39,2	0,25	99,4	M005-02606-001
	30-sep-05	VK3	1,1	0,1	8,1		38,6	0,28	99,4	M005-02607-001
	30-sep-05	VK3	1,05	<0,1	8,1		39,3	0,26	99,2	M005-02608-001
	30-sep-05	VK3	1,14	<0,1	8,1		39,1	0,28	99,2	M005-02609-001
	23-sep-05	SK3	1,04	0,2	8,0		33,2	0,99	87,3	M005-02523-001
	VA	11-mai-05	NK3	1,19	0,1	7,1		34,9	0,37	85,5
VA	11-mai-05	NK3	1,08	0,2	7,7		34,6	0,48	88,4	M005-01293-001
	28-jun-05	NK3	1,14	0,1	8,2		33,5	0,36	84,2	M005-01812-001
	22-aug-05	NK3	1,14	0,1	11,5	0,314	32,6	0,4	83,6	M005-02212-001
	29-aug-05	NK3	1,41	0,1	11,2	0,154	32,5	0,41	83,6	M005-02272-001
	7-sep-05	NK3	1,13	0,4	11,4	0,355	34,8	0,38	84,8	M005-02404-001
	8-des-05	NK3	1,14	0,1	11,6	0,201	34,1	0,4	86,6	M005-03354-001

2.6.3. Kornfordeling - Fine kalkprøver

Fylke	Kalktype	Kornfraksjon i mikron: kumulativ masse % (% finere enn)									Kat.	Percentiler (µm)			Lab.ref.
		<2	<6	<20	<63	<90	<100	<200	<600	<20000		20 %	50 %	90 %	
AA	NK3	8,3	20,1	46,7	82,7	90,5	92,3	98,7	99,9	100	4	6	22,7	85	M005-01333-001
	SK3	17,4	33,3	53,7	84,2	91,6		99,2	100	100	3	2,4	16	83	M005-01977-001
	SK3	21,4	42,9	62,9	88,3	93,3		98,7	100	100	2	2	9	71	M005-02330-001
	NK3	11,0	21,0	46,5	80,5	89,5		99,0	99,9	100	4	5	22	94	M005-02706-001
HO	VK3	6,5	12,4	37,3	73,9		87,3	99,2	100	100	3	3	11	70	M005-01007-001
OA	SK3	15,6	32,8	54,1	84,6	91,4		97,5	98,8	100	3	3	15	83	M005-02115-001
OA	SK3	20,7	41,1	68,0	94,5	97,8		99,3	99,6	100	2	2	9	51	M005-02437-001
RO	VK3	9,7	22,5	47,1	78,4		89,5	99,2	99,9	100	4	4	21	107	M005-01141-001
RO TE	VK3	10,1	22,9	47,2	78,4		89,5	99,3	100	100	3	4	19	105	M005-01142-001
	VK3	10,0	22,5	47,8	78,4		89,4	99,3	100	100	3	4	19	99	M005-01143-001
	VK3	9,7	21,9	46,1	77,7		89,0	99,2	100	100	4	4,2	21	107	M005-01144-001
	Biokalk 75	55,5	87,5	96,5	99,2	99,5		99,7	99,9	100	1	2	2	8	M005-02597-001
	Biokalk 75	18,1	57,7	87,3	98,0	99,9		100	100	100	2	2	5	26	M005-02598-001
	Biokalk 75	56,8	90,6	99,3	99,8	100		100	100	100	1	2	2	6	M005-02599-001
	Biokalk 75	37,6	74,6	94,9	99,4	100		100	100	100	1	2	3	15	M005-02600-001
	Biokalk 75	7,0	20,9	45,6	79,2	89,6		99,7	100	100	4	5	23	93	M005-02601-001
	VK3	9,6	20,8	49,3	83,3	93,1		99,9	100	100	4	5	20	80	M005-02603-001
	VK3	10,0	23,3	50,4	84,6	93,0		99,9	100	100	3	4	19	79	M005-02604-001
	VK3	11,3	22,8	48,7	84,2	93,5		99,8	100	100	4	4	20	79	M005-02605-001
	VK3	11,4	23,9	51,1	84,0	92,8		99,8	100	100	3	4	19	80	M005-02606-001
	VK3	8,9	24,3	50,2	81,7	91,2		99,6	100	100	3	4	19	85	M005-02607-001
	VK3	13,4	26,0	53,5	87,5	95,1		99,6	100	100	3	4	17	71	M005-02608-001
	VK3	8,9	24,1	48,4	81,3	90,7		99,5	99,9	100	4	4	21	87	M005-02609-001
	SK3	19,0	40,1	59,7	86,2	91,7		99,2	99,9	100	3	2	11	80	M005-02523-001
VA	NK3	8,2	19,6	46,5	82,8	90,6	92,5	99,2	100	100	4	5	21	85	M005-01292-001
VA	NK3	11,2	24,9	50,6	84,7	92,5	93,3	99,4	99,9	100	4	5	20	81	M005-01293-001
	NK3	9,2	20,8	49,2	84,8	92,4		99,3	100	100	4	6	20	80	M005-01812-001
	NK3	7,8	20,5	52,2	85,7	92,5		99,2	100	100	3	6	18	78	M005-02212-001
	NK3	9,9	23,5	52,0	84,8	92,2		99,3	100	100	3	5	18	80	M005-02272-001
	l NK3	8,6	22,9	48,3	82,7	90,1		98,3	99,6	100	4	5	21	89	M005-02404-001
	NK3	9,4	19,8	47,4	83,4	91,6		98,9	100	100	4	6	21	83	M005-03354-001

#### 2.6.4. Kornfordeling - Grove kalkprøver

Fylke	Kalktype	Kornfraksjon i med mer, kumulativ masse% (% passert sikten)								Kat.	Percentile: ( $\mu\text{m}$ )			Lab.ref.
		<31,5	<19	<16	<12,5	<9	<8	<4	<2		90 %	50 %	20 %	
OA	Bekke- /korallkalk	96,9	62,5	47,5	36,5	20,9	18,3	10,5	7,2	8	29000	17000	9000	M005-02262-001

#### 2.6.5. Al og sporelementer

Fylke	Kalktype	Al- og sporelementkonsentrasjon i mg/kg										Lab.ref.
		Al	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
AA	Kalksteinsmjøl NK3	5490	0,074	4,6	30,8	39,5	0,03	22	6,6	8,1	22,6	M005-01333-001
	Kalksteinsmjøl SK3	4130	0,093	3,2	11,5	10,7	<0,01	17,2	11,1	10	25,6	M005-01977-001
	Kalksteinsmjøl NK3	4920	0,05	4,2	28,6	30,1	0,03	23,3	5,4	6,7	18,4	M005-02706-001
HO	Kalksteinsmjøl VK3	586	<0,05	<0,8	2,2	5,6	<0,01	1,1	<4	1,5	6,5	M005-01007-001
OA	Bekke- /korallkalk	255	1,5	<0,8	0,5	3,1	<0,01	2,5	<4	1,4	13,7	M005-02262-001
RO	Biokalk 75	659	<0,05	<0,8	3	10,4	<0,01	1,7	<4	1,7	4	M005-02597-001
	Biokalk 75	1900	<0,05	<0,8	8,4	14,3	<0,01	5,3	<4	5,6	6,8	M005-02600-001
	Kalksteinsmjøl VK3	262	<0,05	<0,8	0,5	2,8	<0,01	1,3	<4	1,2	5,2	M005-02603-001
VA	Kalksteinsmjøl NK3	4270	0,065	3,6	24,3	25,8	0,03	16,6	4,9	6,8	17,7	M005-01293-001
	Kalksteinsmjøl NK3	5070	0,066	4,2	27,9	27,4	0,03	19,2	5	8,7	21,9	M005-01812-001
	Kalksteinsmjøl NK3	6010	0,058	4,4	26,4	20,3	0,04	18,7	4,3	9,6	20,6	M005-02212-001
	Kalksteinsmjøl NK3	7050	0,075	4,2	26,3	38,7	0,05	21,5	6,2	9,5	27,3	M005-02272-001
	Kalksteinsmjøl NK3	5100	0,057	4,6	29	20,5	0,04	22	4,9	9,1	23,7	M005-02404-001

## 2.7 Resultater - Prøver fra produksjon/lager

### 2.7.1. Diverse kalkanalyser

Leverandør	Kalktype	Volumvekt, kg/dm <sup>3</sup>	Fukt, m-%	pH	Aktiv kalk CaO - %	Ca, m-%	Mg, m-%	NV- CaCO <sub>3</sub> ekv. tørr prøve	Lab.ref
Breivik Kalkverk	Fin grovkalk	1,67	0,1	7,5		38,3	0,33	96,7	M005-01603-001
		1,59	0,1	8,0		37,0	0,35	96,2	M005-03457-001
E.Øgrey Skjells.ind.	Skjellsand, grov	0,82	1,4	8,5		35,4	1,15	92,8	M005-03182-001
	Skjellsand, rå, Mandal	0,93	19	8,5		36,2	0,91	93,7	M005-03183-001
	Skjellsand, rå, Søgne	0,98	31	8,3		35,6	1,68	91	M005-03181-001
		0,85	24	8,8		32,9	1,05	83,9	M005-03534-001
Skjellsand fin	0,88	0,3	8,8		34,4	1,26	91,2	M005-03533-001	
Hammerfall Dolomitt AS	Hammerfalldolomitt 0-2 Agri	1,75	0,1	8,2		21,7	12,8	107	M005-01104-001
		1,77	<0,1	8,0		21,3	12,5	104	M005-02591-001
Hustadmarmor	Biokalk 75	1,79	30	8,7		36,7	0,49	96,2	M005-03410-001
		1,16	28	7,9		36,5	0,94	94,2	M005-01434-001
		1,83	28	8,6		37,4	0,56	94,8	M005-02229-001
		1,83	28	8,1		35,6	0,59	94,6	M005-02769-001
		1,81	29	8,4		38,6	0,55	68,1	M005-00977-001
		1,82	28	9,0		36,9	0,67	95,3	M005-03195-001
Miljøkalk	Kalkdolomittmjøl HK3	1,06	0,2	7,7		33,8	1,57	88,4	M005-01178-001
		1,10	0,2	7,8		33,9	1,75	87,1	M005-01467-001
		1,12	0,2	8,1		31,6	2,11	87,1	M005-02457-001
	Kalksteinsmjøl NK3	1,13	0,1	12,0	0,776	35,0	0,42	83,5	M005-02176-001
		1,15	0,2	7,6		34,0	0,48	88,2	M005-01249-001
		1,15	0,2	8,1		32,3	0,41	82,3	M005-02573-001
		1,09	0,2	8,4		33,3	0,39	83,5	M005-03406-001
	Kalksteinsmjøl VK3 (VK 90)	1,11	0,1	8,7		39,3	0,25	100	M005-03541-001
		1,01	0,1	8,3		39,6	0,23	99,1	M005-01138-001
Steens Kalkverk A/S	Kalksteinsmjøl SK3	1,06	0,3	7,4		29,2	2,8	83,7	M005-01758-001
		1,00	0,3	7,5		31,2	2,3	84,4	M005-01650-001
		1,08	0,2	7,7		29,7	2,5	83	M005-01766-001
		1,07	0,1	8,1		29,4	2,79	81,2	M005-01960-001
		1,00	0,4	8,9		32,9	0,96	87,5	M005-02306-001
		0,98	0,1	8,2		31,3	2,03	86,8	M005-02594-001
		1,13	0,1	8,1		29,1	2,12	81,5	M005-01832-001
		1,08	0,1	8,5		28,1	2,88	81,8	M005-02114-001
0,98	0,2	8,2		31,9	1,58	86,8	M005-02506-001		
Visnes Kalk AS	Bekkekalk 2-8 mm	1,34	0,1	7,6		39,4	0,37	97,8	M005-01364-001
		1,35	0,1	8,6		39,3	0,44	99,2	M005-03269-001
	Fôrkalk 0-0.5 mm	1,51	0,1	7,7		39,4	0,38	98,7	M005-01365-001
		1,50	0,1	9,0		38,9	0,41	98,9	M005-03270-001
	Grovkalk K1	1,58	0,1	7,8		39,0	0,41	98,2	M005-01363-001
		1,59	0,1	8,1		39,1	0,42	99,4	M005-03271-001
	Grovkalk K2	1,62	<0,1	8,9		38,4	0,35	99,2	M005-03273-001
	Grovkalk K2 (bekkekalk)	1,64	0,1	7,6		39,8	0,37	99,2	M005-01366-001
	Kalksteinsmjøl, filterkalk	1,07	0,1	8,7		39,1	0,39	99,1	M005-03272-001
		1,02	0,2	7,9		39,5	0,39	98	M005-01367-001



2.7.2. Kornfordeling - fine kalkprøver

Leverandør	Kalktype	Kornfraksjon i mikron: Kumulativ masse% (% finere enn)									Percentiler: (µm)			Lab.ref	
		2000	600	200	100	90	63	20	6	2	Kat	20 %	50 %		90 %
Hustadmarmor	Biokalk 75	100	99,9	99,9		99,6	98,8	89,8	60,2	23,5	2	2,0	4,0	20,0	M005-3410-1
		100	100	100		99,5	98,9	92,3	62,9	20,2	2	2,0	5,0	19,0	M005-1434-1
		100	99,9	99,7	99,6		98,8	98,2	87,2	35,9	2	1,0	3,0	10,0	M005-977-1
		100	100	99,7		99,4	98,7	94,1	67	24,9	2	2,0	4,0	16,0	M005-2229-1
		100	99,9	99,7		99	98,2	94,5	69,2	27,1	2	2,0	4,0	16,0	M005-2769-1
		100	99,9	99,6		99,5	99	93,8	69	23	2	2,0	4,0	17,0	M005-3195-1
Miljøkalk	HK3	100	99,8	99,3	93		80,4	51,9	31,5	12,8	3	3,0	17,0	86,0	M005-1178-1
		100	100	99,4		92,7	80,3	50,4	32,4	15,9	3	3,0	19,0	83,0	M005-1467-1
		100	99,8	99,2		90,5	79,6	52,5	32,1	12,8	3	3,0	19,0	88,0	M005-2457-1
	NK3	100	100	99,5		94,6	86,7	49,8	21,5	9,6	4	5,0	20,0	73,0	M005-2176-1
		100	99,9	98,7	95,1	90,2	83,1	47,9	17,1	3,1	4	7,0	23,0	89,0	M005-1249-1
		100	99,9	99		90,4	81,9	46,9	20,6	8,7	4	6,0	22,0	88,0	M005-2573-1
		100	99,7	98,5		92,8	86,2	53	21,8	7,8	3	5,0	17,0	77,0	M005-3406-1
	VK3 (VK 90)	100	99,9	99,6	97,9		92,5	57,7	23,1	12,1	3	4,0	17,0	58,0	M005-3541-1
		100	100	99,9	96,1		87,6	56,4	28,4	12,2	3	4,0	17,0	73,0	M005-1138-1
Steens Kalkverk	SK3	100	100	99,7		94,1	87,9	58,6	39,2	20,9	3	2,0	14,0	72,0	M005-1758-1
		100	100	99,9		97,4	93,4	62,8	39,5	19,2	3	2,0	12,0	56,0	M005-1650-1
		100	100	99,2		93	85,7	52,8	29,9	14	3	3,0	17,0	78,0	M005-1766-1
		100	100	99,4		93,8	86,9	54,8	32,9	16,2	3	3,0	15,0	73,0	M005-1960-1
		100	100	99,3		91,7	86,1	63,9	45,3	23,8	2	2,0	8,0	80,0	M005-2306-1
		100	99,9	99,7		98,4	96,1	68,4	38,5	18,7	3	2,0	10,0	49,0	M005-2594-1
		100	100	98,6		91,5	84,1	53	31,5	14,5	3	3,0	17,0	83,0	M005-1832-1
		100	100	98,3		93,2	87,4	53,9	30,4	14,8	3	3,0	16,0	74,0	M005-2114-1
		100	100	99,8		98,3	95,5	66,4	40,7	17,3	2	2,0	9,0	51,0	M005-2506-1
Visnes Kalk	Filterkalk Kat.3	100	100	99,4		95,4	88,9	48,4	20,5	8,3	4	6,0	21,0	66,0	M005-3272-1
		100	100	99,8		98,3	93,9	55,2	25,1	11,6	3	4,0	18,0	56,0	M005-1367-1

### 2.7.3. Kornfordeling - grove kalkprøver

Kalktype	Kumulativ masse% (% passert sikten) (sikttestørrelse i mm)																	Percentile: (µm)			Lab.ref			
	12,5	11,2	8	6,3	4	3,15	2	1,6	1,4	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,09	0,063	0,02	0,006	0,002	Kat		20 %	50 %	90 %
Fin grovkalk						100	99,2	97,7	96	89,3	81,8	73,2	55	34,3		10,7				7	117	352	1041	M005-1603-1
		100		100	100	100	99,7	99,3	98,9	97,4	92,7	86	68	43,7		1,9				7	122	252	731	M005-3457-1
Skjellsand, grov	100		100	97,8	75	57,9	17,8	14,2	13,3	11,8	11	10,3	8,7	5,3		0,9				8	2063	2923	5513	M005-3182-1
Skjellsand, rå, Mandal	99,2		96,7	91,9	79,6	74,7	54,6	44,5	38,2	26,2	20,7	16,8	10,5	5,4		1,2				8	769	1818	5945	M005-3183-1
Rå skjellsand Søgne			100	99,3	96,6	93,8	82,4	76,3	72	59,8	49,7	38,1	17,1	5,3		0,7				7	432	806	2769	M005-3181-1
		100		99,9	97,9	96,6	92,3	88,1	84,7	74,7	65,8	55,6	29,3	5,6		0,4				7	321	581	1782	M005-3534-1
Skjellsand fin		100		100	100	100	96,2	85,9	76,5	52,9	39,8	28,5	13,4	4,6		0,8				7	501	955	1759	M005-3533-1
Hammerfalldolomit					100	100	100		97,8	93,8	89,8	83,8	56,1	11,3		1,3				7	94	348	809	M005-1104-1
Hammerfalldolomit				100	100	100	99,9		97,1	90,7	83,8	75	50,8	21,5		5,2				7	180	392	980	M005-2591-1
Bekkekalk 2-8 mm			100	64,1	26,6	7,6	0,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2		0,2				8	3705	5435	7526	M005-1364-1
	100		92,9	73,6	32,8	15,4	1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4		0,1				8	3375	4970	7745	M005-3269-1
Førkalk 0-0.5 mm							100					99,4		53,2	22,9	15	6	3,4	1,7	6	80	199	514	M005-1365-1
				100	100	100	100	100	100	99,9	99,9	99,8	81,3	45,9		14				7	89	223	508	M005-3270-1
Grovkalk K1						100	100	99,6	99,5	98,9	88,1	72,5	47,1	27,8		7,6				7	147	426	835	M005-1363-1
				100	100	100	99,7	99,1	98,4	95,9	81,8	65,2	41,9	28		4,1				7	154	480	916	M005-3271-1
Grovkalk K2				100	99,9	99,4	88,9	79,7	72,1	55,4	46,3	38	24,9	14,2		5				7	308	881	2120	M005-3273-1
Grovkalk K2 (bekkekalk)				100	98,5		89,1	82	76,2	63,4	55,6	47,5	32,5	18,4		4,3				7	222	682	2113	M005-1366-1

#### 2.7.4. Al og sporelementer

Levernadør	Kalktype	Al- og sporelementkonsentrasjon i mg/kg										Lab.ref
		Al	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Breivik Kalkverk AS	Fin grovkalk	493	<0,05	0,9	2,3	2,8	<0,01	1,7	2,5	2,3	5,5	M005-01603-001
E.Øgrey Skjells.ind.	Skjellsand, grov	1710	0,065	2,8	25	11,1	<0,01	12,4	2,8	8,5	9,8	M005-03182-001
	Skjellsand, rå, Mandal	908	0,079	1,4	2	8,6	<0,01	2,3	3,3	4,8	15,5	M005-03183-001
	Skjellsand, rå, Søgne	1060	0,097	<0,8	4,5	7,7	<0,01	2	5,4	6,3	14,8	M005-03181-001
Hammerfall Dolomitt AS	Hammerfalldolomitt 0-2 Agri	561	<0,05	<0,8	1,9	2,6	<0,01	<1	2,3	2	2,6	M005-01104-001
Hustadmarmor A/S	Biokalk 75	2870	<0,05	1,5	12,9	9,2	<0,01	9,5	0,9	8,8	9,3	M005-03195-001
Miljøkalk	Kalkdolomittmjøl HK3	2710	<0,05	1,5	6,1	6	<0,01	7,8	4,8	7,7	15,6	M005-01178-001
		2840	<0,05	1,7	6,3	6	<0,01	8,3	4,5	8,1	15,4	M005-02457-001
	Kalksteinsmjøl NK3	5390	0,076	4,9	30,3	28,7	0,039	23,9	5,9	9,3	32,4	M005-02176-001
		7310	0,063	5,3	34,3	49,5	0,03	20,3	7,8	12,1	44,9	M005-01249-001
		7250	0,064	4,9	27,5	58,9	0,022	23,9	8,6	9,1	29,3	M005-02573-001
Steens Kalkverk A/S	Kalksteinsmjøl SK3	4930	0,074	3,2	12,8	9,7	<0,01	16,2	7,1	12,7	17	M005-01650-001
		3670	0,062	1,9	7,7	7,1	<0,01	9,8	5,6	8,8	19,4	M005-02306-001
		2710	<0,05	1,2	6,1	5	<0,01	7,2	6,3	5,5	13,1	M005-02506-001
Visnes Kalk AS	Bekkekalk 2-8 mm	132	<0,05	<0,8	0,7	1,6	<0,01	1	1,1	1,1	2,8	M005-01364-001
	Kalksteinsmjøl, filterkalk	316	<0,05	<0,8	1,3	3,7	<0,01	<1	1	1,5	6,4	M005-03272-001
		339	<0,05	<0,8	1,5	2	<0,01	1,1	1,3	1,9	5,5	M005-01367-001