

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

B l i n d e r n

O - 19/73

UNDERSØKELSE AV VIRKNINGEN AV MAGNETISK VANNBEHANDLING

BELEGG I DAMPKJELER, BAMBLE MEIERI

Saksbehandler: Cand.real. Hans Kristiansen

Rapporten avsluttet: 14. mars 1974

UNDERSØKELSE AV KJELEVANN, BAMBLE MEIERI

Bamble meieri har røkrørkjele av Halvorsen-typen til produksjon av damp. For å hindre avsetning av kjelesten er det påmontert en magnet slik at inntaksvannet passerer et magnetfelt. For å kontrollere virkningen av denne magnetbehandlingen er det gjennom et lengre tidsrom blitt tatt prøver for analyse av kjelevannet. Analyseresultatene er ført opp i tabell 1.

Kjelen blir matet av en blanding av råvann fra ledningsnett og kondensert damp. Analysedata av råvann og fødevann er ført opp i tabell 2. Av tabellen fremgår at fødevannet er råvann blandet opp med noe under halvparten med kondensvann.

For kjelevannet viser analysen at den første prøven hadde høy pH-verdi, ledningsevne og alkalitet. Alkalitetens dobbelte p-verdi er større enn m-verdien ($2p > m$). Det betyr at vannet har høyt innhold av hydroksyd, og høyt natriuminnhold viser at kjelevannet har vært tilsatt kaustisk soda. De øvrige analyser viser at forholdet mellom natrium og klorid er den samme som i råvannet. Det betyr at det senere ikke har vært tilsatt kaustisk soda, men fortsatt er $2p > m$, som viser at frigjort karbondioksyd følger med dampen fra kjelen.

Det har ikke vært tilsatt fosfater til fødevannet. Når kjelevannet likevel har høyt fosfatinnhold, betyr det at fosfatholdige belegg har gått i oppløsning. De siste prøvene viser lavt fosfatinnhold. Det behøver ikke å bety at alt fosfatbelegget har gått i oppløsning, men at oppløsningshastigheten har avtatt. Det høye fosfatinholdet i fødevann kan skyldes oppløsning av fosfatbelegg i fødevannstanken fra tidligere fosfatdoseringer.

Ved inspeksjon 29. november 1973 ble det tatt prøver av belegg fra kjelen. Belegget besto av harde flak nærmest heteflatene og en løsere masse mot vannsiden. Disse to typer avsetninger ble skilt og analysert hver for seg. Analyseresultatene er ført opp i tabell 3. Glødetapet ved 600°C skyldes organiske stoffer og kjemisk bundet vann, mens glødetapet ved 1.000°C skyldes spalting av karbonater. Begge belegg-typer har omtrent samme glødetap ved 600° og samme innhold av syreuløselige stoffer. Den løsere masse har et høyere fosfatinnhold enn den fastere masse, mens denne har et høyere glødetap ved 1.000°C og et relativt lavere fosfatinnhold. Dette kan bety at belegget opprinnelig blir holdt sammen av kalsiumkarbonat. Når dette går i oppløsning begynner belegget å smuldre opp. I vann med høy pH-verdi er kalsiumkarbonat relativt lett løselig. Det høyere fosfatinnhold i den løse masse må skyldes at fosfatene er tyngere løselig og massen derfor er blitt anriket på fosfater.

Tabell 1. Analysedata for kjelevann, Bamble meieri.

Prøven tatt dato	pH	Spes.el. ledn.evne µS/cm	Kalsium mg Ca/l	Magnesium mg Mg/l	Silisium mg SiO ₂ /l	Perm.tall mg KMnO ₄ /l	Alkalitet ml N HCl/l		Fosfat mg P ₂ O ₅	Klorid mg Cl/l	Natrium mg Na/l
							p-verdi	m-verdi			
<u>1973</u>											
10/9 Kjelevann	11,8	2220		1,58	8,0	93,6	5,58	7,12	34,5	140	443
18/9 "	11,1	800	131	5,00	5,0	40,5	0,78	1,32	52,8	80	146
24/9 "	10,9	730	51,4	4,82	4,0	37,8	0,65	1,02	50,5	90	105
9/10 "	10,9	116	82,0	6,18	7,0	56,2	0,68	1,03	108,0	140	116
22/10 "	10,8	1190	94,0	3,4	1,7	47,8	0,60	1,13	62,0	190	136
5/11 "	10,4	1210	84,3	1,04	0,8	61,8	0,64	0,96	0,89	200	128
19/11 "	10,6	1010	78,0	1,2	1,8	50,5	0,54	0,83	1,01	170	102
12/12 "	10,8	788	109	1,32	4,8	25,6	0,034	0,77	0,96	78	53,6

Tabell 2. Analysedata for råvann og fødevann.

Prøven tatt dato	pH	Spes.el. ledn.evne µS/cm	Kalsium mg Ca/l	Magnesium mg Mg/l	Silisium mg SiO ₂ /l	Perm.tall mg KMnO ₄ /l	Alkalitet ml N HCl/l		Fosfat mg P ₂ O ₅	Klorid mg Cl/l	Natrium mg Na/l
							p-verdi	m-verdi			
<u>1973</u>											
10/9 Råvann	7,8	195	27,0	2,35	4,0	46,8		0,95	0,069	13	8,0
29/11 "	7,5	182	28,9	2,4	2,0	16,5		0,94	0,009	14	8,0
29/11 Fødevann	7,4	110	16,7	1,4	1,4	7,8		0,56	0,222	8	5,0

Tabell 3. Resultater av analyse av kjelebelegg fra Bamble meieri.

Prøven tatt ved inspeksjon 29. november 1973.

		Løst	Flak
Innveid, tørret 105°C		565,6 mg	520,6 mg
glødet 600°C		542,9 "	502,5 "
glødetap		22,7 "	18,1 "
" %		4,0 "	3,5 "
glødet 1000°C		450,1 mg	380,2 mg
glødetap		92,8 "	122,3 "
" %		20,6	32,2
Uløselig i syre		36,8 mg	30,5 mg
% uløselig		8,2	8,0
Løselig i syre:			
fosfor	P ₂ O ₅	117,0 mg	59,6 mg
silisium	SiO ₂	27,0 "	15,0 "
kalsium	CaO	231 "	232 "
magnesium	MgO	36,5 "	29,8 "
jern	Fe ₂ O ₃	9,7 "	6,3 "
mangan	MnO ₂	0,2 "	0,2 "
aluminium	Al ₂ O ₃	0,9 "	1,1 "