



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innhold av tungmetaller i multer og blåbær i Sør-Varanger kommune i 2020

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 178 | 2020



**TITTEL/TITLE**

Innhold av tungmetaller i multer og blåbær i Sør-Varanger kommune i 2020

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Paul Eric Aspholm, Monica Fongen og Tor Myking

<b>DATO/DATE:</b>	<b>RAPPORT NR./ REPORT NO.:</b>	<b>TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:</b>	<b>PROSJEKTNR./PROJECT NO.:</b>	<b>SAKSNR./ARCHIVE NO.:</b>
16.02.2021	6/178/2020	Åpen	10458-11	20/00913
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:</b>	<b>ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:</b>	
978-82-17-02723-2	2464-1162	12	1	

**OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:**

Fylkesmannen i Troms og Finnmark

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Tiia H. Kalske

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Multer, blåbær, tungmetaller, Sør-Varanger

Cloudberries, blueberries, heavy metals  
contamination, Sør-Varanger municipality**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Natur og Ressursforvaltning

Natural resource management

**SAMMENDRAG:**

Sør-Varanger kommune i Øst-Finnmark har vært utsatt for luftforurensning fra russisk smelteverksindustri siden 1930-tallet, særlig fra smelteverket i byen Nikel som ligger bare ca. 10 km øst for den norske-russiske grensen ved Svanvik i Pasvikdalen. I tillegg til svoveldioksid inneholder utslippene store mengder tungmetaller, særlig kobber og nikkel. Formålet med denne undersøkelsen var å kartlegge tungmetallinnholdet i multer og blåbær og sammenligne nivået med tidligere studier. Resultatene fra innsamling i 2020 viser et tydelig geografisk mønster i innholdet av nikkel i blåbær og multer med til dels betydelig høyere konsentrasjoner i de delene av grenseområdet som er mest utsatt for forurensning. For kobber var variasjonsmønsteret mindre tydelig. På nær alle flater der vi har gjentak over tid finner vi også høyere konsentrasjoner av kobber og nikkel i 2020 enn i 1992, og 2008. Tidlig i 2020 kunngjorde russiske myndigheter at smelteverket i Nikel ville bli stengt i løpet av året. Bærinnsamlingen i 2020 er den mest fullstendige som er foretatt på norsk side i grenseområdet og er derfor et godt utgangspunkt for å overvåke tungmetallnivåene etter at smelteverket i Nikel er lagt ned.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

**SUMMARY:**

Sør-Varanger municipality in eastern Finnmark, Norway, has been exposed to pollution from Russian smelting industry since the 1930s, in particular from the smelter in the city Nikel which is located about 10 km east of the Norwegian-Russian border in the Pasvik Valley. In addition to sulphur dioxide the emissions contain large amounts of heavy metals, particularly copper and nickel. The aim of this study was to map that heavy metal content in cloudberries and bilberries and compare with the levels in previous surveys. The results revealed a clear geographic pattern in the content of nickel in bilberries and cloudberries with substantially higher concentrations in the most exposed parts of the study area. In copper the geographic pattern was less discernible. On most of the resurveyed plots we find higher concentrations of copper and nickel in 2020 than in 1992, and also 2008. In early 2020 Russian authorities announced that the smelting plant in Nikel would be shut down during the year. The 2020 sampling is the most complete berry survey undertaken in the Norwegian part of the border area and therefore an important reference for monitoring heavy metal levels in berries after closing of the smelting plant in Nikel.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Troms og Finnmark
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Sør-Varanger
STED/LOKALITET:	Pasvik og Jarfjord til Grense Jakobselv

GODKJENT /APPROVED

Bjørn Håvard Evjen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Tor Myking

NAVN/NAME

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innhold

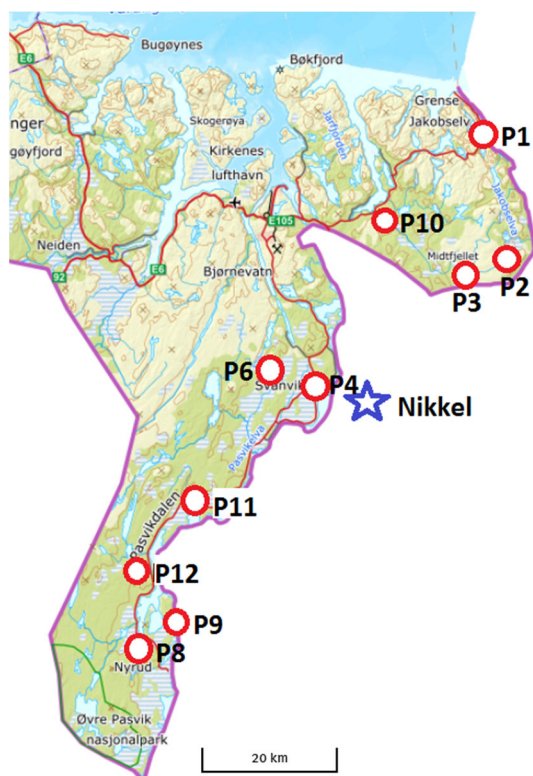
1 Innledning.....	5
2 Material og metode.....	6
3 Resultater og diskusjon .....	7
4 Konklusjon .....	10
5 Etterord.....	11
Litteratur .....	12
Appendix.....	13

# 1 Innledning

Grenseområdet mellom Russland, Finland og Norge har vært utsatt for luftforurensning fra russisk smelteverksindustri siden 1930-tallet. På norsk side har det meste av utslippene opphav i smelteverket i byen Nikel som ligger bare ca. 10 km øst for den norske-russiske grensen ved Svanvik i Pasvikdalen (Figur 1). I tillegg til svoveldioksid har utslippene inneholdt store mengder tungmetaller, særlig kobber og nikkel. Utslippene er grundig dokumentert både i luft, akvatisk miljø og terrestriske økosystemer over mange tiår (Aamlid et al. 2000; Stebel et al. 2007; Myking et al. 2009; Bjerke et al. 2019).

I 1992 ble innhold av tungmetaller i multer og blåbær undersøkt i Sør-Varanger, og det ble vist høye konsentrasjoner av kobber, nikkel og delvis arsen i eksponerte deler av studieområdet (Aamlid and Skogheim 1993). I 2008 ble det foretatt en ny innsamling av multer og blåbær på delvis de samme flatene, og resultatene etterlot et bilde av høy deposisjon av tungmetaller i de samme områdene som vist i 1992, det vil si Jarfjordfjellet nord for Nikel, og området rundt Svanvik i Pasvikdalen umiddelbart vest for Nikel. Jarfjordfjellet er særlig utsatt for luftforurensning fra Nikel på grunn av fremherskende vindretning fra sør om vinteren (Berglen et al. 2018; Berglen et al. 2019).

Tidlig i 2020 kunngjorde russiske myndigheter at smelteverket i Nikel skulle stenges ned i løpet av året. Mange tiår med omfattende forurensning går derfor mot slutten. Dette utløser et umiddelbart behov for å studere hvordan miljøtilstanden utvikler seg i fravær av den viktigste forurensningskilden. Til dette knytter det seg også et folkehelseperspektiv, hvordan innholdet av tungmetaller og andre toksiske stoffer utvikler seg i fisk, vilt og bær i ulike deler av grenseområdet. Formålet med denne studien var å undersøke tungmetallinnholdet i multer og blåbær og sammenligne nivået med tungmetallinnholdet i tidligere studier. Årets resultater vil også være en referanse for senere undersøkelser og overvåking når utslippene i Nikel har opphørt.



Figur 1. Kartskisse med de ti områdene hvor det ble samlet multer og blåbær i 2020.

## 2 Material og metode

Innsamling av multer i 2020 ble foretatt fra 2. til 28. august, og blåbær mellom 23. august og 16. september. I alt ble det samlet inn blåbær på ti flater og multer på sju av de samme flatene (Tabell 1). 2020 var et relativt dårlig bærår i Sør-Varanger og det lyktes oss derfor ikke å få tak i multer fra alle flatene. På flere av flatene måtte det også samles inn over et stort areal for å få nok materiale (omlag 0,3 kg) til kjemisk analyse. Fordelingen av flatene er vist på kartet i Figur 1. Flatene i sør, P8, P9 og til dels P12, er å regne som referanseflater med relativt beskjeden forurensning. Etter innsamling ble bærene lagret ved -20°C før de ble sendt til kjemisk analyse på NIBIO, Ås.

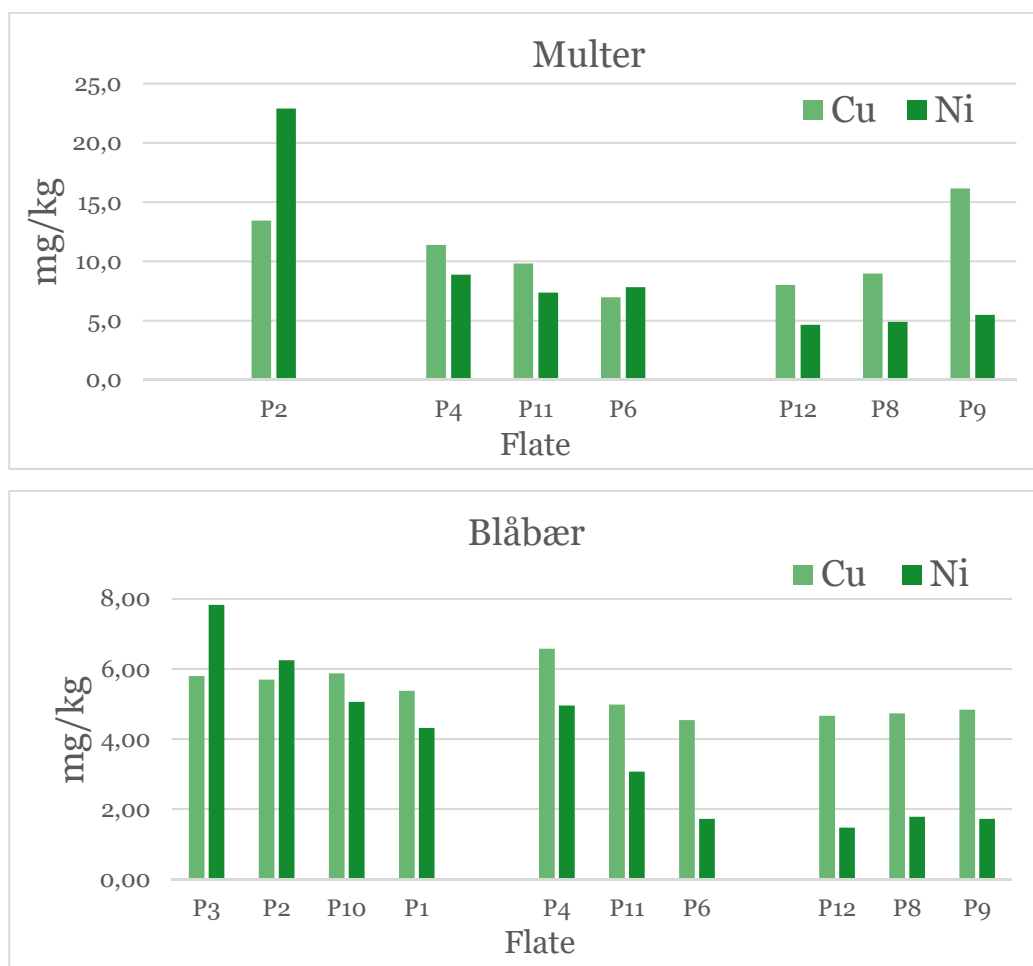
Nummereringen av flatene P1, P2, P3, P4 og P6 følger Myking (2009), der flatene P1, P2, P3, P8, P9 samsvar med henholdsvis 209, 104, 301, 53 og 54 hos Aamlid and Skogheim (1993) (Tabell 1 og 2). Flatene P4 og P6 samsvarer med henholdsvis PC og PB hos Aamlid et al. (2000). Det ble ikke funnet nok multer til analyse på flatene P5 og P7 fra 2009 (Myking 2009), som samsvarer med henholdsvis PA og PD hos Aamlid et al. (2000). Det ble derfor opprettet to nye flater lengre sør ved Kobbfoss og Spurven (P11 og P12). Tilsvarende ble også P10 etablert i 2020 for å sikre mer blåbær fra Jarfjordfjellet (Figur 1). Samlet gjør dette at materialet fra 1992, 2008 og 2020 fremstår som noe ubalansert med begrenset mulighet til å følge utviklingen på enkeltflater over tid.

Vi har benyttet oss av tre kjemiske laboratorier, NILU i 1992 (Aamlid and Skogheim 1993), Eurofins norsk matanalyse, Oslo i 2008 (Myking 2009) og NIBIOs kjemiske laboratorium i 2020 (Ogner et al. 1999). Instrumentet benyttet til grunnstoffbestemmelsen i 1993 har lavere deteksjonsgrenser enn instrumentet benyttet 2020, for øvrig er resultatene mellom disse årene sammenlignbare.

### 3 Resultater og diskusjon

Resultatene fra 2020 viser en tydelig romlig variasjon i innholdet av nikkel i både blåbær og multer med de høyeste konsentrasjonene på Jarlfjordfjellet (P1-P3, P10), dernest i Pasvikdalen ved Svanvik (P4, P11) og lavest i referanseområdet (P12, P8, P9) (Figur 2, Tabell 1 & 2). De høyeste konsentrasjonene samsvar med de områdene som historisk er mest utsatt for luftforurensingene fra Nikel. Vi ser også en avtakende tendens fra øst mot vest blant flatene vest for Nikel (P4 vs P6), noe som også er vist i etasjehusmose, reinlav og furubar på de samme flatene (Bjerke et al. 2019).

Det var også geografisk mønster i innholdet av kobber, men mindre tydelig enn for nikkel. I blåbær var kobberkonsentrasjon høyest på flatene nord (P1, P3, P10) og vest (P4) for Nikel. Tilsvarende var det i multer høy konsentrasjon på Jarlfjordfjellet (P2) og fallende tendens i øst-vestgradienten ved Svanvik (P4-P6), men påfallende høy konsentrasjon på flaten P9 i referanseområdet (Figur 2). Dette (P9) kan neppe forklares med forurensning fra Nikel, mer sannsynlig skyldes det lokal forurensning for eksempel fra etterlatenskaper etter militær aktivitet under siste krig.



Figur 2. Innhold (mg/kg tørrvekt) av kobber og nikkel i blåbær og multer i 2020. Flatene P1-P3 og P10 er lokalisert på Jarlfjordfjellet, flatene P4, P6 og P11 øst og sør for Svanvik, mens P12, P8 og P9 er referanseflater i sør ved Vaggatem og Kjerringnes (Figur 1).

Generelt var innholdet av kobber og nikkel høyere i multer enn i blåbær (Figur 2, jf. Myking 2009; Aamlid and Skogheim 1993). Det fremstår også som et entydig resultat er at innholdet av nikkel og kobber er til dels betydelig høyere i 2020 enn 1992 for både blåbær og multer på alle eksponerte flater der sammenligning er mulig. Referanseflaten P9 avviker noe fra dette mønsteret, da innholdet av kobber var svakt høyere i blåbær i 1992 enn i 2020. Nikkelkonsentrasjonene varierte fra 1,5 til 7,8 mg/kg tørrvekt i blåbær og 4,6 til 22,9 mg/kg tørrvekt i multer. Kobberkonsentrasjonene varierte fra 4,4 til 6,6mg/kg tørrvekt i blåbær og 7,0 til 16,2 mg/kg tørrvekt i multer.

**Tabell 1. Innhold av tungmetaller i multe (mg/kg tørrvekt) i forskjellige år. 1992 - Aamlid and Skogheim (1993), 2008 - Myking (2009), 2020 – se Appendix.**

Flate	Cu			Ni			Fe		
	1992	2008	2020	1992	2008	2020	1992	2008	2020
P1	12	0,81		7,4	0,57		35	2,60	
P2	10	1,70	13,4	17,7	2,00	22,9	44	3,10	24
P3	5,7	1,20		9,5	1,70		30,1	3,53	
P4		1,00	11,4		1,60	8,9		2,80	19
P5		1,10			0,62			2,00	
P6		1,40	7,0		0,79	7,8		3,20	20
P7		0,71			0,64			2,50	
P11			9,8			7,4			21
P12			8,0			4,6			22
P8	8	0,54	9,0	1,8	0,24	4,9	32,1	3,80	18
P9	4,3	0,65	16,2	1,7	0,25	5,5	31,6	3,00	23

	Mn			Cd		
	1992	2008	2020	1992	2008	2020
P1	36	2,10		0,54	<0,01	
P2	28	9,00	48	0,18	0,05	0,3
P3	34	5,07		0,2	0,02	
P4		8,20	67		0,02	0,3
P5		9,33			0,02	
P6		6,90	21		0,02	0,2
P7		4,90			0,01	
P11			45			0,4
P12			64			0,2
P8	30	2,60	40	0,69	<0,01	0,4
P9	180	7,30	46	0,1	<0,01	0,4



Tabell 2. Innhold av tungmetaller i blåbær (mg/kg tørrvekt) i forskjellige år. 1992 - Aamlid and Skogheim (1993), 2008 - Myking (2009), 2020 – se Appendix.

	Cu			Ni			Fe			Mn		
	1992	2008	2020	1992	2008	2020	1992	2008	2020	1992	2008	2020
P1	4,90		5,37	3,30		4,31	31,40		19,87	67,00		109,04
P2			5,70			6,25			20,17			307,59
P3	4,90		5,80	4,40		7,83	35,00		19,62	559,00		63,14
P4			6,58			4,95			27,62			242,98
P5												
P6			4,54			1,72			17,80			509,76
P7		0,63			0,27			< 0,1			34,00	
P11			4,98			3,07			17,54			268,95
P12			4,66			1,47			24,20			478,08
P8			4,73			1,78			14,65			291,93
P9	5,00		4,84	0,90		1,72	36,30		16,44	516,00		459,94
P10			5,87			5,06			50,65			492,72

Videre ser vi at innholdet av kobber og nikkel, samt andre tungmetaller, er til dels betydelig lavere i 2008 enn i både 1992 og 2020 for begge arter (Myking 2009; Aamlid and Skogheim 1993). Konsentrasjonene i 2008 kan skyldes lavere deponering det året, eller manglende interkalibrering med laboratoriet som foretok analysen. Det geografiske mønsteret i innholdet av både kobber og nikkel i 2008 er imidlertid tydelig for både blåbær og multer, med høyest konsentrasjon på Jarvfjordfjellet og ved Svanvik i Pasvikdalen (Tabell 1 & 2, jf. Myking (2009)). 1992- og 2020-analysene er direkte sammenlignbare.

For andre tungmetaller (Fe, Mn, Co) også undersøkt av Aamlid og Skogheim (1993) var det til dels store forskjeller mellom flatene, men ikke som reflekterer et mønster som kan relateres til forurensing fra Nikel. Det var heller ikke konsistent tegn økning i disse metallene over tid, selv ikke på de meste eksponerte flatene (Appendix).



Figur 3. Multer er planter som blir relativt gamle, og røttene kan dekke et område på flere titalls kvadratmeter. Røttene fra ulike individer danner nettverk som kan være ganske tett nedi myra. Hvert individ kan skyte opp flere bladsetter hver med en blomst med ulike mellomrom. I et godt blåbærår kan det være 25 - 40 blåbær på en busk, slik som i 2018. I 2020 var det gjennomsnittlig 3-8 bær pr busk.

## 4 Konklusjon

Resultatene fra 2020 viser et tydelig geografisk mønster i innholdet av nikkel i blåbær og multer med til dels betydelig høyere konsentrasjoner i de delene av grenseområdet som er mest utsatt for forurensning fra Nikel. For kobber finner vi også romlig variasjon som reflekterer forurensning fra Nikel, men mindre tydelig enn for nikkel. På nær alle flater der vi har gjentak over tid finner vi også høyere konsentrasjon av kobber og nikkel i 2020 enn i 1992, og 2008. Materialet er imidlertid ubalansert fordi forekomsten av både blåbær og multer har variert mellom år på de forskjellige flatene, som begrenser muligheten til direkte sammenligning. Innsamlingen og analysen av bær i 2020 er den mest fullstendige som er foretatt av på norsk side av grenseområdet og er derfor et godt utgangspunkt for å overvåke tungmetallnivåene etter at smelteverket i Nikel er lagt ned.

## 5 Etterord

Takk til Tone R. Aandahl og Birk Schulze for hjelp med innsamlingen av bær og Jan-Erik Jacobsen for hjelp ved den kjemisk analysen av materialet, samt Anne Bente Ellevold for god hjelp med oppsett og layout av rapporten (alle NIBIO). Undersøkelsen av tungmetaller i bær i Sør-Varanger er gjort på oppdrag av Statsforvalteren i Troms og Finnmark. Vi takker for oppdraget og for godt samarbeid.

# Litteratur

- Aamlid D, Skogheim I (1993) Nikkel, kopper, og andre tungmetaller i multer og blåbær fra Sør-Varanger, 1992. Research paper of Skogforsk, vol 14/93. Skogforsk,
- Aamlid D, Vassilieva N, Aarrestad PA, Gytarsky M, Lindmo S, Karaban R, Korotkov V, Rindal T, Kusmicheva V, Venn K (2000) Ecosystem monitoring in the border areas between Norway and Russia. *Boreal Environment Research* 5:257-278
- Berglen TF, Dauge F, Andresen E, Tønnesen D, Vadset M, Våler RL (2018) Grenseområdene Norge-Russland. Luft- og nedbørskvalitet kalenderåret 2017. NILU rapport. Norsk institutt for luftforskning KJeller
- Berglen TF, Nilsen A-C, Våler RL, Vadset M, Uggerud HT, Andresen E (2019) Grenseområdene Norge-Russland. Luft- og nedbørskvalitet, årsrapprt 2018. . NILU rapport, vol 15/2019. Norsk institutt for luftforskning, Kjeller
- Bjerke JW, Myking T, Nyeggen H, Aarrestad PA (2019) Pasvikprogrammets terrestriske overvåking. Endringer i mengde av tungmetaller i biologisk materiale og i lavdekning på trær. NINA Rapport. Norsk institutt for naturforskning, Tromsø
- Myking T (2009) Content of heavy metals in cloudberries and bilberries in Sør-Varanger, Finnmark 2008. vol Rapport nr. 3 - 2009. Miljøvernnavdelingen, Fylkesmannen i Finnmark
- Myking T, Aarrestad PA, Derome J, Bakkestuen V, Bierke JW, Gytarsky M, Isaeva L, Karaban R, Korotkov V, Lindgren M, Lindroos AJ, Rosberg I, Salemaa M, Tommervik H, Vassilieva N (2009) Effects of air pollution from a nickel-copper industrial complex on boreal forest vegetation in the joint Russian-Norwegian-Finnish border area. *Boreal Environment Research* 14 (2):279-296
- Ogner G, Wickstrøm T, Remedios G, Gjelsvik S, Hensel G, Jacobsen J, Olsen M, Skretting E, Sørli B (1999) The chemical analysis program of the Norwegian Forest Research Institute. Norwegian Forest Research Institute, Ås
- Stebel K, Christinsen G, Derome J, Grekelä I (2007) State of the environment in the Norwegian, Finnish and Russian border area. *The Finnish Environment*, vol 6.

# Appendix

ICP-analyse (Ogner et al. 2000) av multer og blåbær, Sør-Varanger 2020 foretatt ved NIBIO. Verdier i parentes viser deteksjonsgrenser.

	Journalnr. (NIBIO)	Flate	Al mg/kg (4)	As mg/kg (0.7)	B mg/kg (0.6)	Ba mg/kg (0.3)	Be mg/kg (0.3)	Ca mg/kg (18)	Cd mg/kg (0.2)
Blåbær	027/20 0942	P1	22	0,7	10,7	13,9	0,3	1872	0,2
	027/20 0943	P2	22	0,7	9,7	13,2	0,3	2289	0,2
	027/20 0944	P3	19	0,7	10,5	9,7	0,3	2113	0,2
	027/20 0945	P4	35	0,7	8,7	14,1	0,3	2033	0,2
	027/20 0946	P11	14	0,7	10,6	15,8	0,3	2254	0,2
	027/20 0947	P6	24	0,7	8,5	16,8	0,3	1918	0,2
	027/20 0948	P12	37	0,7	7,5	19,4	0,3	2038	0,2
	027/20 0949	P8	17	0,7	9,9	16,9	0,3	2536	0,2
	027/20 0950	P9	20	0,7	9,0	17,1	0,3	2333	0,2
	027/20 0958	P10	66	0,7	12,3	22,2	0,3	3003	0,2
Multe	027/20 0952	P2	8	0,7	13,1	0,3	0,3	1372	0,3
	027/20 0953	P4	4	0,7	9,5	0,3	0,3	1008	0,3
	027/20 0957	P5	4	0,7	8,3	0,3	0,3	1066	0,4
	027/20 0954	P6	4	0,7	7,3	0,3	0,3	820	0,2
	027/20 0955	P7	6	0,7	9,0	0,3	0,3	1339	0,2
	027/20 0956	P8	4	0,7	9,5	0,3	0,3	1202	0,4
	027/20 0951	P9	4	0,7	11,8	0,3	0,3	1550	0,4
	Journalnr. (NIBIO)	Flate	Co mg/kg (0.2)	Cr mg/kg (1.1)	Cu mg/kg (0.6)	Fe mg/kg (4)	Ga mg/kg (2.2)	K mg/kg (33)	Li mg/kg (0.4)
Blåbær	027/20 0942	P1	0,2	1,1	5,4	20	2,2	7434	0,4
	027/20 0943	P2	0,2	1,1	5,7	20	2,2	7393	0,4
	027/20 0944	P3	0,2	1,1	5,8	20	2,2	7231	0,4
	027/20 0945	P4	0,2	1,1	6,6	28	2,2	7151	0,4
	027/20 0946	P11	0,2	1,1	5,0	18	2,2	7567	0,4
	027/20 0947	P6	0,2	1,1	4,5	18	2,2	7861	0,4

	027/20 0948	P12	0,2	1,1	4,7	24	2,2	7404	0,4
	027/20 0949	P8	0,2	1,1	4,7	15	2,2	7684	0,4
	027/20 0950	P9	0,2	1,1	4,8	16	2,2	7051	0,4
	027/20 0958	P10	0,2	1,1	5,9	51	2,2	8897	0,4
Multe	027/20 0952	P2	0,2	1,1	13,4	24	2,2	12458	0,4
	027/20 0953	P4	0,2	1,1	11,4	19	2,2	12823	0,4
	027/20 0957	P11	0,2	1,1	9,8	21	2,2	11184	0,4
	027/20 0954	P6	0,2	1,1	7,0	20	2,2	12338	0,4
	027/20 0955	P12	0,2	1,1	8,0	22	2,2	12471	0,4
	027/20 0956	P8	0,2	1,1	9,0	18	2,2	12715	0,4
	027/20 0951	P9	0,2	1,1	16,2	23	2,2	11331	0,4

	Journalnr. (NIBIO)	Flate	Mg mg/kg (1)	Mn mg/kg (2)	Mo mg/kg (0.4)	Na mg/kg (11)	Ni mg/kg (1.1)	P mg/kg (6)	Pb mg/kg (0.4)
Blåbær	027/20 0942	P1	701	109	0,4	63	4,3	1528	0,4
	027/20 0943	P2	780	308	0,4	51	6,2	1425	0,4
	027/20 0944	P3	762	63	0,4	48	7,8	1623	0,4
	027/20 0945	P4	834	243	0,4	29	5,0	1722	0,4
	027/20 0946	P11	817	269	0,4	22	3,1	1383	0,4
	027/20 0947	P6	773	510	0,4	20	1,7	1617	0,4
	027/20 0948	P12	846	478	0,4	18	1,5	1462	0,4
	027/20 0949	P8	800	292	0,4	17	1,8	1405	0,4
	027/20 0950	P9	784	460	0,4	24	1,7	1630	0,4
	027/20 0958	P10	1061	493	0,4	50	5,1	2036	0,4
Multe	027/20 0952	P2	2004	48	0,4	82	22,9	2759	0,4
	027/20 0953	P4	1684	67	1,0	33	8,9	2275	0,4
	027/20 0957	P11	1863	45	1,0	35	7,4	2338	0,4
	027/20 0954	P6	1707	21	0,4	47	7,8	1568	0,4
	027/20 0955	P12	1936	64	0,5	29	4,6	2062	0,4
	027/20 0956	P8	1908	40	0,8	38	4,9	1959	0,4
	027/20 0951	P9	1968	46	1,1	35	5,5	2308	0,4
	Journalnr. (NIBIO)	Flate	S mg/kg (9)	Sc mg/kg (0.1)	Se mg/kg (2.2)	Si mg/kg (2.4)	Sr mg/kg (0.1)	Ti mg/kg (1)	V mg/kg (0.2)

Blåbær	027/20 0942	P1	1036	0,1	2,2	40	6,0	1,0	0,2
	027/20 0943	P2	1135	0,1	2,2	57	2,6	1,0	0,2
	027/20 0944	P3	1206	0,1	2,2	48	10,0	1,0	0,2
	027/20 0945	P4	1068	0,1	2,2	72	2,7	1,0	0,2
	027/20 0946	P11	1004	0,1	2,2	73	3,0	1,0	0,2
	027/20 0947	P6	849	0,1	2,2	81	2,3	1,0	0,2
	027/20 0948	P12	882	0,1	2,2	77	2,0	1,0	0,2
	027/20 0949	P8	969	0,1	2,2	64	2,2	1,0	0,2
	027/20 0950	P9	961	0,1	2,2	60	2,2	1,0	0,2
	027/20 0958	P10	1211	0,1	2,2	142	3,5	1,9	0,2
Multe	027/20 0952	P2	1240	0,1	2,2	71	2,6	1,0	0,2
	027/20 0953	P4	1174	0,1	2,2	34	1,7	1,0	0,2
	027/20 0957	P11	1094	0,1	2,2	44	1,1	1,0	0,2
	027/20 0954	P6	1064	0,1	2,2	23	0,4	1,0	0,2
	027/20 0955	P12	1325	0,1	2,2	53	1,5	1,0	0,2
	027/20 0956	P8	1011	0,1	2,2	32	1,2	1,0	0,2
	027/20 0951	P9	1284	0,1	2,2	64	1,7	1,0	0,2

		Y	Zn
	Journalnr.	mg/kg	mg/kg
	(NIBIO)	(0.1)	(4.4)
Blåbær	027/20 0942	0,1	9,8
	027/20 0943	0,1	9,3
	027/20 0944	0,1	8,7
	027/20 0945	0,1	12,5
	027/20 0946	0,1	10,0
	027/20 0947	0,1	8,4
	027/20 0948	0,1	9,9
	027/20 0949	0,1	9,4
	027/20 0950	0,1	9,4
	027/20 0958	0,1	10,8
Multe	027/20 0952	0,1	21,8
	027/20 0953	0,1	19,7
	027/20 0957	0,1	26,4

027/20 0954	0,1	21,5
027/20 0955	0,1	26,0
027/20 0956	0,1	25,1
027/20 0951	0,1	29,4





Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.