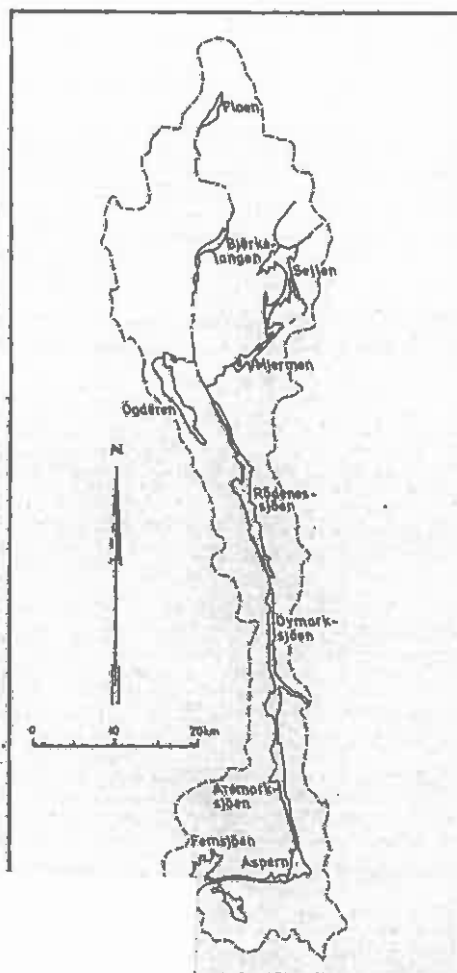


0 - 70219

Haldenvassdragets Vassdragsforbund

Undersøkelse i Haldenvassdraget



Dokumentet er scannet inn.
Fylkesmannen i Østfold,
Miljøvernavdelingen 2009

Hoveddata for perioden 1972 - 1978

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

0-70219

HALDENVASSDRAGETS VASSDRAGSFORBUND

Undersøkelse i Haldenvassdraget

Hoveddata for perioden 1972-1978

Blindern, 19. juli 1979

Saksbeh.: Olav Skulberg

Medarb.: Jozef Kotai

Reidun Aaker

FORORD

I 1971 ble Haldenvassdragets Vassdragsforbund opprettet. Det er et samarbeidsorgan for kommunene ved vassdraget og fylkene Akershus og Østfold om vassdragsforvaltning og vern av Haldenvassdraget.

En av de første oppgaver som ble tatt opp var gjennomføring av systematiske vassdragsundersøkelser. Norsk institutt for vannforskning har utført disse undersøkelser. Hensikten med undersøkelsene har vært å gi Haldenvassdragets Vassdragsforbund et faglig grunnlag til å følge utviklingen av forurensningssituasjonen i vassdraget, og å fremme de oppgaver som faller inn under forbundets virkeområde.

Vassdragsundersøkelsene har fulgt årlig opptrukne program. Det er funnet formålstjenelig å samle de foreliggende analyseresultater og observasjoner i en egen samling av hoveddata. Denne datasamling er laget i et lite antall - 20 eksemplar - som blir oppbevart av Haldenvassdragets Vassdragsforbund, Norsk institutt for vannforskning og fylkesutbyggingsavdelingene i Akershus og Østfold. Den dekker undersøkelsesperioden 1972-1978.

Blindern, 19. juli 1979

Olav Skulberg

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
FORKLARING TIL BRUK AV DATASAMLINGEN	4
OVERSIKT OVER TABELLER I DATASAMLINGEN	
Tabell I: Oversikt over nummer på tabeller i del 1-2	6
Tabell II: Oversikt over nummer på tabeller i del 3-4	7
OVERSIKT OVER PRØVETAKINGSSTASJONER	
Figur 1: Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i øvre del av vassdraget	8
Figur 2: Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i nedre del av vassdraget	9
Figur 3: Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i sideelver	10
Tabell III: Plassering av prøvetakingsstasjoner i øvre og nedre del av vassdraget angitt ved koordinater på kart i M 711-seriern	11
Tabell IV: Sideelv- og innsjøstasjonenes beliggenhet angitt ved koordinater på kart i M 711-serien	12
OVERSIKT OVER ANALYSEMETODER	
Tabell V: Fysisk-kjemiske analysemetoder	13
HALDENVASSDRAGETS GEOGRAFI	
Figur 4: Haldenvassdraget med nedbørfelt	15
Tabell VI: Noen geografiske grunnlagsdata for nedbørfeltet til Haldenvassdraget	16
Tabell VII: Opplysninger om innsjøenes geografiske forhold	17
OVERSIKT OVER RAPPORTER OG PUBLIKASJONER	18

FORKLARING TIL BRUK AV DATASAMLINGEN

Datasamlingen omfatter fysisk-kjemiske og biologiske analyseresultater fra regelmessig prøvetaking på faste stasjoner (elvestasjon- og innsjøstasjoner) i vassdraget. Prøvetakingsstasjonene er plassert som vist på fig. 1, 2 og 3 og lokalitetenes koordinater referert til Norge 1:50000 - serie M 711 topografisk hovedkartserie, er ført opp i tabell III og IV.

Prøvene har blitt analysert med hensyn på en rekke parametre. Tabell V viser en oversikt over hvilke analyseparametre som er benyttet og forklarer kort prinsippet for disse.

Datasamlingen består av 6 deler som er bundet inn hver for seg. De 6 delheftene omfatter:

<p>INNLEDNING</p> <ul style="list-style-type: none">- Forord- Forklaring- Kart m.m. <p>Tabeller: I-V</p> <p>Figurer: 1-4</p>	<p>DEL 1</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultater fra prøvetaking i perioden 1972 - 1975 <p>Tabeller: 1-90</p>	<p>DEL 2</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultater fra prøvetaking i 1976 <p>Tabeller: 91-190</p>
<p>DEL 3</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultater fra prøvetaking i 1977 <p>Tabeller: 191-254</p>	<p>DEL 4</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultater fra prøvetaking i 1978 <p>Tabeller: 255-369</p>	<p>DEL 5</p> <ul style="list-style-type: none">- Planteplankton Resultater fra September-håvtrekk i innsjøene 1961 - 1976 <p>Tabeller: 370-375</p>

I del 1-4 er tabellene ordnet geografisk på 4 standard skjemaer med resultater fra henholdsvis øvre del av vassdraget, nedre del av vassdraget, sideelver og innsjøer hver for seg. Rekkefølgen av parametrene er som i tabell V. Tabell I og II viser en samlet oversikt over tabellene i del 1-4. Tabellene over analyseresultater er nummerert fortløpende etter hvordan de er plassert i datasamlingen.

Tabell I Oversikt over nummer på tabellene i del 1-2.

Analyseparameter	1972-74				1975			1976					
	Øvre	Nedre	Side- v.	Sjøer	Øvre	Nedre	Side- v.	Øvre	Nedre	Side- v.	Sjøer		
											13-20/1	22-26/3	17-19/8
Temperatur vannhenter elektrode				37	40	57 58		91	108	123	140	159	179
Oksygen				37							141	160	
Oksygenmetn. %				37							142	161	
pH felt lab.	1	13	25	38/39	41	59 60	77	92	109	124	143	162	180
Spes.el. ledn.evne lab.	2	14	26	38/39	42	61 62	78	93	110	125	144	163	181
Farge	3	15	27	38/39	43	63	79	94	111	126	145	164	182
Turbiditet	4	16	28	38/39	44	64	80	95	112	127	146	165	183
Fosfor komponenter	5	17	29	38/39	45	65	81	96	113	128	147	166	184
Ortofosfat	6	18	30	38/39	46	66	82	97	114	129	148	167	185
Nitrogen komponenter	7	19	31	38/39	47	67	83	98	115	130	149	168	186
Nitrat	8	20	32	38/39	48	68	84	99	116	131	150	169	187
Jern	9	21	33	38/39	49	69	85	100	117	132	151	170	188
Kalsium					50	70	86	101	118	133	152	171	
Mangan	10	22	34	38/39							153	172	
Sulfat	10	22	34		51	71		102	119	134	154	173	189
Klorid	11	23	35	38/39	52	72	87	103			155	174	
Kalium								103			155		190
Kjemisk oksygenforbruk	12	24	36		53	73	88	104			156	175	
Organisk karbon					54	74		105	120	137	157	176	
Organisk seston					55	75	89	106	121	138	158	177	
Uorganisk seston					56	76	90	107	122	139			
Seston verdier													178

Fig. 1. Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i øvre del av vassdraget.

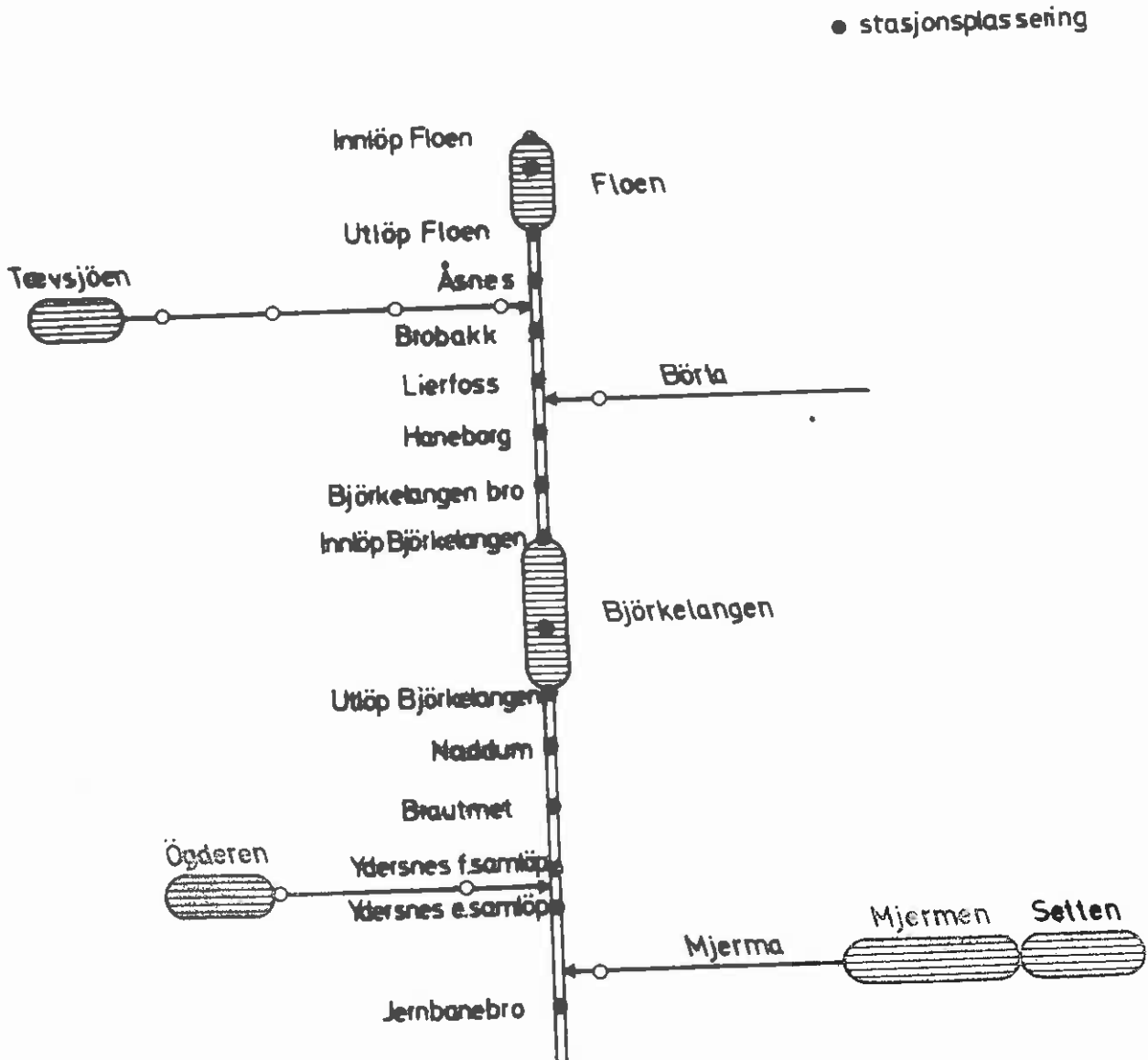


Fig. 2. Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i nedre del av vassdraget.

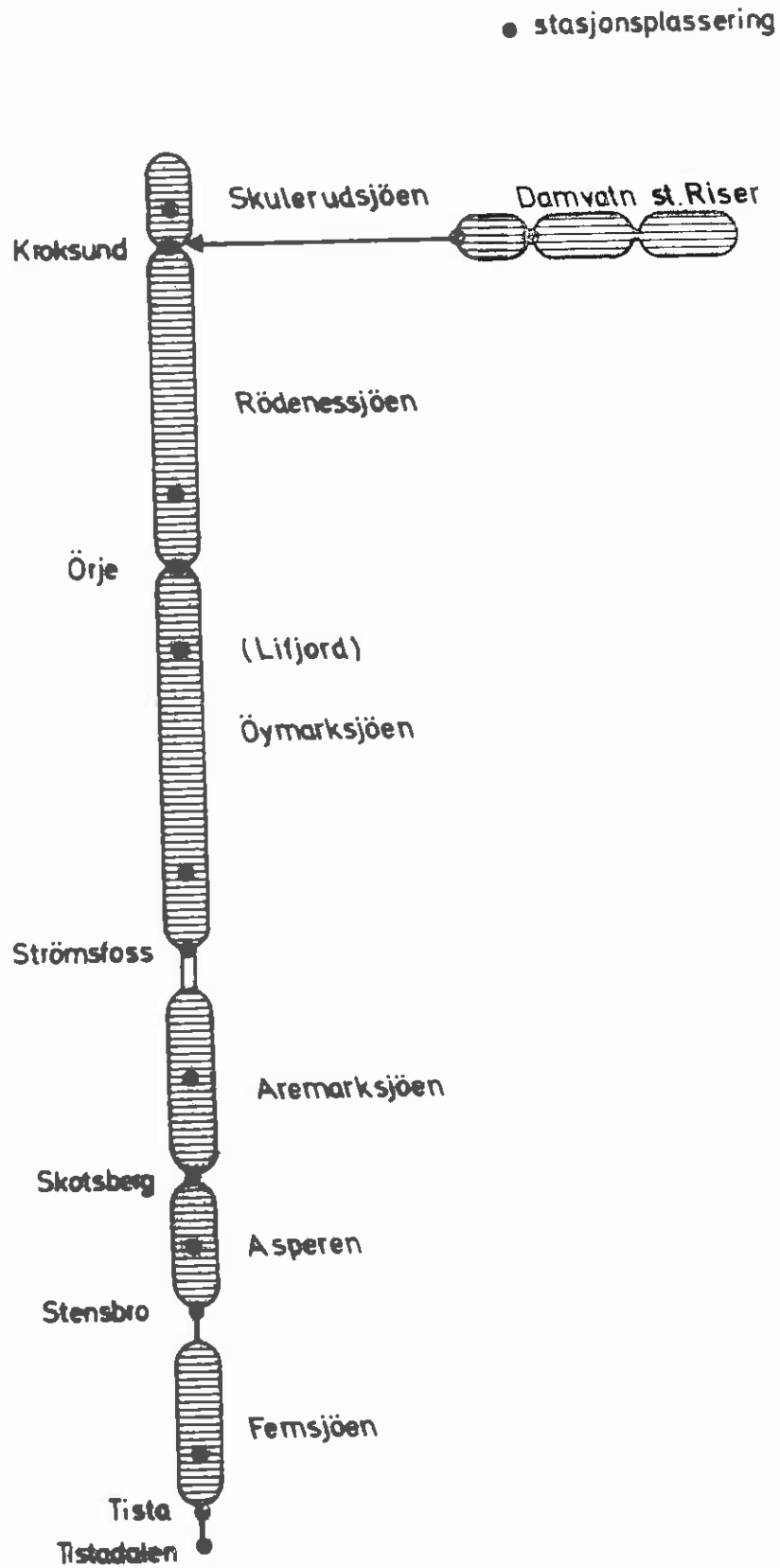
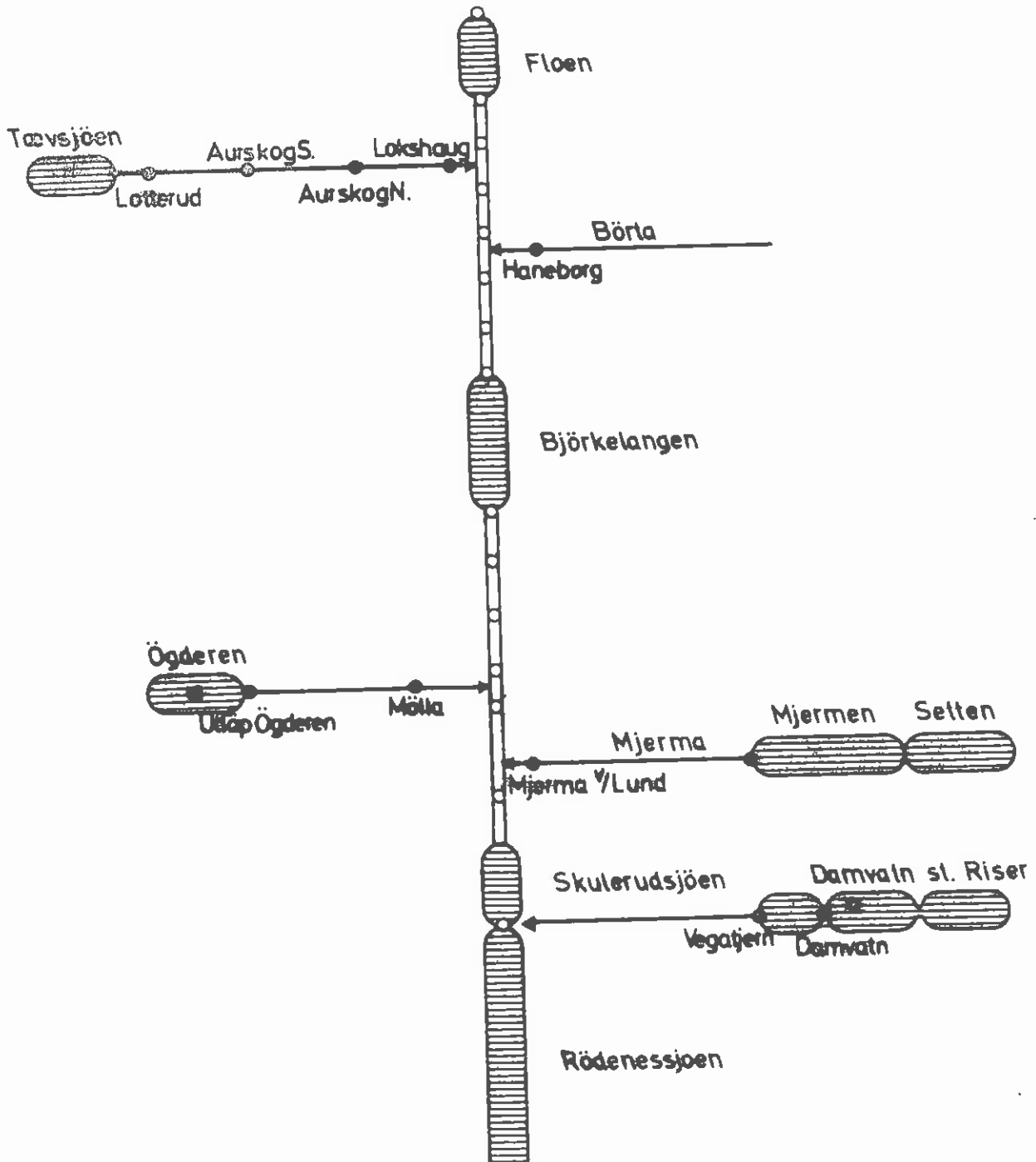


Fig. 3. Skisse over plassering av prøvetakingsstasjoner i side vassdrag

● stasjonsplassering



Tabell III Plassering av prøvetakingsstasjonene i øvre- og nedre del av vassdraget angitt ved koordinater på kart i M 711-serien.

LOKALITET	Kartblad		Koordinater
	nr.	navn	
ØVRE DEL AV VASSDRAGET			
Innl. Floen v. Sundet	2015 III	Strøm	424 550
Utl. Floen v. Haratun	2014 IV	Bjørkelangen	395 507
Haratunelv v. Åsnes	2014 IV	Bjørkelangen	397 484
Haratunelv v. Brobakk	2014 IV	Bjørkelangen	395 461
Haratunelv v. Lierfoss	2014 IV	Bjørkelangen	416 454
Haratunelv v. Haneborg	2014 IV	Bjørkelangen	439 438
Bjørkelangen n. bro	2014 IV	Bjørkelangen	442 417
Innl. Bjørkelangen	2014 IV	Bjørkelangen	437 399
Utl. Bjørkelangen v. Fosser	2014 IV	Bjørkelangen	400 344
Hølandselva v. Naddum	2014 IV	Bjørkelangen	395 311
Hølandselva v. Brautmet	2014 IV	Bjørkelangen	397 285
Hølandselva v. Ydersnes f. samløp	2014 III	Rødnes	402 231
Hølandselva v. Ydersnes e. samløp	2014 III	Rødnes	404 228
Hølandselva v. jernbanebro	2014 III	Rødnes	417 196
NEDRE DEL AV VASSDRAGET			
Rødnessjøen v. Kroksund	2014 III	Rødnes	460 120
Utl. Rødnessjøen v. Ørje	2013 IV	Øymark	504 969
Utl. Øymarksjøen v. Strømsfoss	2013 IV	Øymark	516 769
Utl. Aremarksjøen v. Skotsberg	2013 III	Aspern	538 668
Utl. Asperen v. Stensbro	2013 III	Aspern	510 595
Utl. Femsjøen v. Tista	1913 II	Halden	400 570
Utl. Femsjøen v. Tistadalen	1913 II	Halden	408 572
Innl. Femsjøen v. Rjørjelva	2013 III	Aspern	439 634

Tabell IV Sideelv- og innsjøstasjonenes beliggenhet angitt ved koordinater på kart i M 711-serien.

LOKALITET	Kartblad		Koordinater	
	nr.	navn		
SIDEELVER				
Riserelva v. Lotterud	1914 I	Fet	371 447	
" v. Aurskog sør	1914 I	Fet	375 456	
" v. Aurskog nord	1914 I	Fet	378 462	
" v. Lokshaug	2014 IV	Bjørkelangen	390 477	
Børta v. Haneborg	2014 IV	Bjørkelangen	435 455	
Utløp Øgderen	1914 II	Askim	361 235	
Fra Øgderen v. Mølla	2014 III	Rødnes	399 231	
Mjerma v. Lund	2014 III	Rødnes	423 203	
Damvatn	2014 III	Rødnes	493 153	
Vegatjern	2014 III	Rødnes	488 141	
Forsøkst. Ørje	2013 IV	Øymark	501 971	
SJØER				
Floen	2014 IV	Bjørkelangen	420 540	
Bjørkelangen	2014 IV	Bjørkelangen	425 375	
Skulerudsjøen	2014 III	Rødnes	436 169	
Kroksund (Rød.)	sommer vinter	2014 III	Rødnes	460 120
		2014 III	Rødnes	461 118
Rødnessjøen	2014 III	Rødnes	495 991	
Lifjord (Øym.)	2013 IV	Øymark	506 937	
Øymarksjøen	2013 IV	Øymark	517 821	
Aremarksjøen	2013 IV	Øymark	524 737	
Asperen	2013 III	Asperen	544 605	
Femsjøen st. I	2013 III	Asperen	429 608	
st. II			416 585	
Øgderen	1914 II	Askim	369 204	

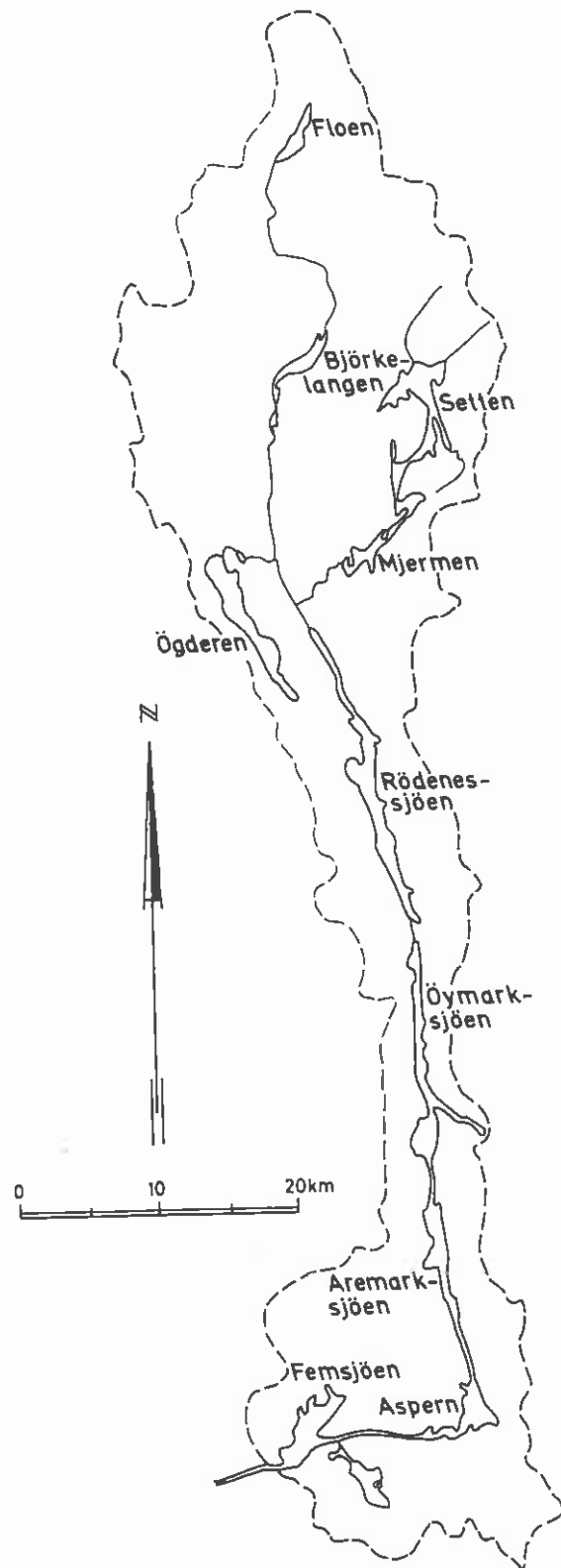
Tabell V. FYSISK-KJEMISKE ANALYSEMETODER.

Analyseparameter	Symbol/enhet	Analyseprinsipp
Temperatur	t °C	Målt med kvikksølvtermometer i vannhenter
Oksygen	mg O/l	Målt med elektrode på oksygen-meter.
Oksygenmetningsprosent	% O-metn.	Målt med oksygenelektrode eller etter metode av Winkler.
Surhetsgrad	pH	Beregnet fra målte verdier.
Spesifikk ekektrolytisk ledningsevne ved 20°C	µS/cm	Målt med pH-meter og glasselektrode.
Farge	mg Pt/l	Konduktometrisk måling, direktevisende instrument (Norsk standard nr. 4721).
Turbiditet	FTU eller JTU (er direkte sammenliknbare)	Fotometrisk måling med en standard platinakoboltkloridløsning som referanse (Norsk standard nr. 4722).
Fosforkomponenter	Tot-P µg P/l	Bestemmes ved å sammenlikne intensiteten av lysspredningen i en prøve under definerte betingelser, med lysspredningen i en standard prøve under de samme betingelser.
Ortofosfat	O-PO ₄ µg P/l	Bundet fosfor overføres til ortofosfat ved bestråling med ultrafiolett lys i nærvær av hydrogenperoksyd i surt miljø. Tot-P bestemmes deretter som ortofosfat (se under)
Nitrogenkomponenter	Tot-N µg N/l	Ortofosfat reagerer med ammoniumheptamolybdat i surt miljø til gul-farga fosformolybdensyre som reduseres med ascorbinsyre til molybdenblått. Fargen måles ved 880 nm.
Nitrat (og nitritt)	NO ₃ µg N/l	Bundet nitrogen overføres nitrat, nitritt og ammonium ved bestråling med ultrafiolett lys i nærvær av hydrogenperoksyd i surt miljø. Prøven sendes så gjennom en sinkkolonne hvor nitrat og nitritt reduseres til ammonium. Mengden av ammonium bestemmes i autoanalysator etter indofenol-metoden.
		Autoanalysator; reduksjon i kadmium/kobberkolonne til nitritt og bestemmelse av dette ved dannelse av et azofargestoff.

Tabell V. Forts.

Analyseparameter	Symbol/enhet	Analyseprinsipp
Jern	µg Fe/l	Autoanalysator; kompleksdannelse med 2, 4, 6-tri (2-pyridil-s-triazine), TPTZ-reagens.
Kalsium	mg Ca/l	Atomabsorpsjon
Sulfat	mg SO ₄ /l	Autoanalysator; prøven tilsettes, en bestemt mengde bariumperklorat, Ba(ClO ₄) ₂ . Sulfat felles ut som BaSO ₄ og overskuddet av bariumioner reagerer med fargeindikatoren dinatriumsaltet av thorin.
Klorid	mg Cl/l	Autoanalysator; reaksjon med kvikksølv (II)-tiocyanat og bestemmelse av frigjort mengde tiocyanat ved kompleksdannelse med jern (III).
Mangan	µg Mn/l	Atomabsorpsjon
Kalium	mg K/l	Atomabsorpsjon
Kjemisk oksygenforbruk	KOF, mg O/l	Koking i 2 t med kaliumdikromat og svovelsyre tilsatt sølvsulfat som katalysator. En del av dikromatet reduseres av oksyderbart materiale i prøven og det som er igjen bestemmes ved titrering med jern (II) løsning. KOF dikr. beregnes etter hvor mye dikromat som forbrukes i reaksjonen.
Organisk karbon	org.C mg C/l	Organisk karbon overføres til CO ₂ ved oppslutning med kaliumperoksydisulfat i trykkoker. CO ₂ bestemmes i gasskromatograf.
Organisk seston	mg/l	Vannprøvene filtreres på glassfiberfilter. Filteret tørkes, veies, glødes og veies igjen.
Uorganisk seston	mg/l	Mengde av organisk seston er lik glødetapet. Mengde av uorganisk seston er lik vekten av gløderesten.
Klorofyll a	µg/l	Partikulært materiale filtreres fra prøvene. Filteret knuses og ekstraheres med aceton. Ekstraktet måles fluorimetrisk og innholdet av klorofyll a beregnes.
Sestonverdier		100 ml av vannprøva filtreres på membranfilter og sestonverdier avleses reflektometrisk som mørkheten på filteret.

Fig. 4. Haldenvassdraget med nedbørfelt.



Tabell VI. Noen geografiske grunnlagsdata for nedbørfeltet til Haldenvassdraget.

LOKALITET	Avstand fra havet km	Meter over havet	Areal av del- nedbørfelt km ²	Samlet areal til lokalitet. Areal av sum nedbørfelt km ²	Arealfordeling i nedbørfelt				Antall personer i nedbørfelt		
					Vann km ²	Skog km ²	Jordbruk km ²	Annet km ²	Tettbe- byggelse #	Spredt bebyggelse #	Sum #
Innl. Floen v. Sundet	137	179	28,0	28,0	1,0	18,8	3,2	5,0	0	12	12
Utl. Floen v. Haratun	131	179	20,7	48,7	3,4	29,0	7,6	8,7	0	122	122
Haratunelva v. Åsnes	128	144	10,0	58,7	3,4	35,6	9,2	10,5	0	232	232
" v. Brobakk	126	132	62,0	120,7	5,4	74,9	18,9	21,5	837	1445	2282
" v. Lierfoss	122	129	15,0	135,7	5,5	84,9	21,2	24,1	837	1930	2767
" v. Haneborg	117	124	37,0	172,7	5,5	109,5	27,0	30,7	837	2341	3178
Bjørkelangen n. bro	114	124	30,0	202,7	5,5	129,4	31,7	36,1	837	2581	3418
Innl. Bjørkelangen	111	124	25,2	227,7	6,5	144,9	36,8	39,7	1953	2708	4661
Utl. " v. Fosser	104	124	50,0	277,9	10,4	168,9	47,0	51,6	1953	3393	5346
Hølandselva v. Naddum	100	118	40,0	317,9	11,9	190,6	55,1	60,3	2365	4757	7122
" v. Brautmet	97	118	30,0	347,9	11,9	207,0	61,2	67,8	2365	5448	7813
" v. Ydersnes f. samløp	91	118	10,0	357,9	11,9	212,4	63,3	70,3	2365	5629	7994
Fra " v. Ydersnes e. samløp	90	118	172,5	530,4	26,6	301,0	87,7	115,1	2846	6828	9674
Fra Mjøerna v. jernbanebro	85	118	279,3	809,7	48,6	504,3	88,7	168,1	2846	7970	10816
Rødnessjøen v. Kroksund	76	118	73,0	882,7	50,3	556,7	91,5	184,2	2846	8440	11286
Utl. Rødnessjøen v. Ørje	60	118	146,1	1028,8	65,3	649,2	108,5	205,8	2846	9372	12218
" Øymarksjøen v. Strømsfoss	39	107	151,5	1180,3	80,9	745,1	126,0	228,3	4066	10068	14134
" Aremarksjøen v. Skotsberg	28	105	105,0	1285,3	88,9	821,0	134,1	241,3	4066	10801	14867
" Asperen v. Stensbro	18	105	103,0	1388,3	103,9	895,5	141,9	247,0	4066	11106	15172
" Femsjøen v. Tistadalen	5	79	206,0	1594,3	122,4	1017,8	162,1	292,0	9877	12298	22175

Tabell VII. Opplysninger om innsjøenes geografiske forhold.

		Floen	Bjørkelangen	Skulerudsjøen	Kroksund (Rød.)	Rødnessjøen	Lifjord (Øym.)	Øymarksjøen	Aremarksjøen	Asperen	Femsjøen	Øgderen
Utløpets avstand fra havet	km	131	104	80		60	56	39	28	18	5	95
Meter over havet	m	179	124	118	118	118	107	107	105	105	79	133
Største lengde	km	4	5	4		18	3	17	8	8	6,8	12
Største bredde	km	1	1	0,75		2	0,75	2,1	1,75	3	10	2
Overflate areal	km ²	2,4	3,3	1,7		15,3	1,5	13,6	7,8	8	10,2	13,3
Største dyp	m	22	12	17		47	10	35	40	45	50	35
Middel dyp	m	11	7	10		20,4	5	16	17	18	20	8
Volum	10 ⁶ . m ³	26	25	18		312	7	219	135	140	200	103
Nærnedbørfelt	km ²	49	51,25	15,1		235	30	152	100	90	126	91
Sum nedbørfelt	km ²	49	278	824		1029	1059	1180	1280	1370	1594	91
Andel av sum nedbør	vann km ²	5	12	53		71	73	85	95	105	123	14
"	skog km ²	34	171	490		638	659	732	821	897	1067	48
"	dyrk. jord km ²	2	42	110		119	122	137	143	148	160	11
Antall pers. i tettbeb.	antall	0	1953	2846		2846		4066	4066	4066	9877	0
Antall pers. i spredt beb.	antall	12	3393	8440		9372		10066	10801	11106	12296	947
Sum personer		12	5346	11286		12218		14134	14867	15172	22175	947
Beregnet årlig avløp.	10 ⁶ . m ³	22,7	129	382		477	491	547	594	635	739	42
Beregnet årlig vannføring	m ³ /s	0,72	4,10	12,98		15,14		17,38	18,93	20,45	23,49	1,5
Beregnet årlig oppholdstid	år	1,1	0,2	0,05		0,7	0,01	0,4	0,2	0,2	0,3	2,5
Regulerings-høyde	m		1,4	0,9		0,9	1,0	1,0	1,6	1,6	1,0	1,4

OVERSIKT OVER RAPPORTER OG PUBLIKASJONER

I denne sammenstilling blir det gitt en oversikt over rapporter og publikasjoner som belyser naturforhold og forurensningspåvirkninger i Haldenvassdraget.

DUKLAT, H.S. Bjørkelangen. En humusrik, kulturpåvirket sjø.
Manuskript. Universitetet i Oslo, 1964.

HALDENVASSDRAGETS VASSDRAGSFORBUND. Haldenvassdraget. Samlerapport.
Fylkesmannen i Østfold, Moss 1973.

HALDENVASSDRAGETS VASSDRAGSFORBUND. Rammeopplegg for Haldenvassdraget
1976-1980. Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1975.

HOLTAN, H. Undersøkelse av Femsjøen og Lille Ertevann som drikkevannskilde for Halden vannverk.
Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1967.

HOLTAN, H. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteén 1967. Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster. Del 4. Andre vassdrag og innsjøer. Haldenvassdraget, pp. 174-183.
Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1967.

KOLLERUD, O. Innsjøen Øgderen. En grunn, leirfylt sjø i Indre Akershus.
Manuskript. Universitetet i Oslo, 1964.

KOTAI, JOZSEF og SKULBERG, OLAV M. Haldenvassdraget - resipientundersøkelse som grunnlag for vassdragsdrift.
Norsk institutt for vannforsknings årbok, 1975.
Oslo 1976. Pp. 11-24.

KOTAI, JOZSEF, KROGH, TRULS og SKULBERG, OLAV M.
The fertility of some Norwegian inland waters assayed by algal cultures.
Mitt. Internat. Verein. Limnol (1978) No. 21, pp. 413-436.

KROG, O. Rødneessjøens morfologi.

Norsk Geografisk Tidsskrift, 1, pp. 44-48. 1944.

KÄLLQVIST, SVEN TORSTEN. Kommunalt kloakkvann, forurensningseffekter og rensemetoder.

Norsk institutt for vannforsknings årbok 1974. Oslo 1975. Pp. 13-20.

KÄLLQVIST, SVEN TORSTEN. "Algal growth potential of six Norwegian waters receiving primary, secondary and tertiary sewage effluents".

Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol. Vol. 19 (1975). Pp. 2070-2081.

SKULBERG, OLAV M. Vannblomstdannende blågrønnalger i Norge og deres betydning ved studiet av vannforekomstenes kulturpåvirkning.

Nordisk Jordbruksforskning, 3, pp. 180-190. 1965.

SKULBERG, OLAV M. Gjølssjø i Marker, Østfold.

Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1969.

SKULBERG, OLAV M. Resipientundersøkelse for Ørje, Marker kommune.

Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1969.

SKULBERG, OLAV M. Undersøkelse av Haldenvassdraget.

Resultater av vassdragsundersøkelser 1967-1972.

Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1972.

SKULBERG, OLAV M. Noen observasjoner fra Bunessjøen. Halden kommune, Østfold.

Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1974.

SKULBERG, OLAV M. "Observation and monitoring of water quality by use of experimental biological methods".

Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol. Vol. 19 (1975). Pp. 2053-2063.

SKULBERG, OLAV M., KOTAI, JOZSEF og ØSTENSVIK, ØIVIN.

Haldenvassdraget som resipientsystem. Forurensningssituasjonen i 1977 belyst med kjemiske og bakteriologiske undersøkelser.

Norsk institutt for vannforsknings årbok 1977. Oslo 1978. Pp. 53-62.

SKULBERG, OLAV M. En ny lemnide i norsk flora - svanemat (*Ricciocarpus natans*) i Gjølsjøen, Haldenvassdraget.

Blyttia Vol. 36(1978). Pp. 27-34.

UTBYGGINGSAVDELINGEN I ØSTFOLD. Registrering av landbruksaktiviteter og forurensningskilder i nedbørfeltet til Haldenvassdraget.

(Med oversiktskart. M 1:50 000).

Manuskript. Fylkesmannen i Østfold, Moss 1972.