

PORKKALAN SOKERIPUHDISTAMO OY 13.2.96
KIRKKONUMMEN KUNTA

HUMALJÄRVEN JA KVARNBYÅN TARKKAILUN
YHTEENVETO VUODELTA 1995



421-2940, 1106-7833

18.12.1995



SUUNNITTELUKESKUS OY

HELSINKI
IMATRA • JYVÄSKYLÄ • KUOPIO • LAHTI • OULU • ROVANIEMI • SEINÄJOKI • TAMPERE • TURKU

PÄÄKONTTORI
Opastinsilta 6 00520 HELSINKI
Puhelin (90) 15 641
Telefax (90) 145 150

**PORKKALAN SOKERIPUHDISTAMO OY
KIRKKONUMMEN KUNTA**

HUMALJÄRVEN JA KVARNBYSÅN TARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 1995

1
YLEISTÄ

Länsi-Suomen vesioikeus on myöntänyt Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy:lle (ent. Sucros Oy, Suomen Sokeri Oy) luvan säännöstellä Humaljärveä ja padottaa Kvarnbyån Myllylampea Överbyssä. Seuraavat vesioikeuden päätökset liittyvät säännöstelyyn ja raakaveden ottoon:

- nro 14/1971, annettu 5.3.1971
- nro 88/1974, annettu 16.9.1974
- nro 152/1977 A, annettu 21.11.1977
- nro 102/1978 A, annettu 15.6.1978
- nro 86/1979 c, annettu 8.11.1979
- nro 49/1983/3, annettu 23.9.1987

Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy ottaa laitoksilleen raakavettä Kvarnbyån Myllylampeesta. Kvarnbyån alivirtaamien kohottamiseksi Humaljärveä säännöstellään. Säännöstelyn tavoitteena on turvata Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy:n vedensaanti kuivakausina ja parantaa veden laatua joen virtaamaa tasoittamalla. Vesioikeuden 23.9.1987 antamassa päätöksessä yhtiö on veloitettu tarkkailemaan säännöstelyn ja juoksutuksen vaikutuksia virtaamaan, veden korkeuteen, veden laatuun sekä kalastoon ja kalastukseen.

Tässä yhteenvedossa käsitellään veden laatua. Veden laadun tarkkailuohjelman on laatinut Suunnittelukeskus Oy 22.1.1988 ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri on hyväksynyt ohjelman 23.5.1988 kirjeellään nro 159/500 Hevy 1988. Vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa Humaljärvestä yhdestä pisteestä ja Kvarnbyåsta yhdestä pisteestä.

Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamolla käsitellyt jätevedet johdetaan Humaljärven länsiosan Volsvikeniin. Puhdistamolle ei ole annettu vesistön tarkkailuvelvoitetta ja nykyisellään puhdistamoon liittyvä Humaljärven tarkkailu (yksi näytepiste kahdesti vuodessa) on vapaaehtoista.

2
HUMALJÄRVI

Humaljärven pinta-ala on 4,3 km² ja valuma-alueen ala on järven luusuassa 11,2 km². Suurin syvyys on noin 10 m. Järvi kuuluu Kvarnbyån vesistöön. Vedet laskevat Kirkkonummen taajaman itäpuolitse Kvarnbyån (alajuoksulla joen nimi on Estbyån) kautta mereen Tavastfjärden-lahteen.

Humaljärven veden laatua on tarkkailtu vuodesta 1966 alkaen. Järvi on kirkasvetinen (alhainen väriluku) mutta rehevä. Kesäisin päällysvedessä on havaittu hapen ylikylläs-

tystä ja selvästi kohonneita pH-arvoja ja ajoittain loppupalvella ja loppukesällä happipitoisuus on laskenut syvemmällä näytepisteellä (nro 4) lähellä pohjaa alhaiseksi.

Näytepiste 3 on matala (noin 4 m) eikä vesi kesäisin kerrostu lämpötilan mukaan. Happitilanne pysyy kerrostumattomuuden vuoksi hyvänä. Syvemmällä pisteellä 4 (6-7,5 m) kerrosteisuus on vaihteleva. Usein vesi on loppukesälläkin jokseenkin tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Pitempiaikaisen kerrosteisuuden syntyessä happitilanne heikkenee.

Humaljärven uimarannalla havaittiin sinileväkukintaa heinäkuussa 1993.

3

SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT SYKSYLLÄ 1994 JA VUONNA 1995

Syksyllä 1994 pienet järvet eteläisintä Suomea myöten jäätyivät marraskuun 10. päivän aikoihin. Myöhemmin marraskuussa sään lauhtuminen hidasti jäätymistä ja jäitä jopa sulii. Useat Etelä- ja Keski-Suomen suuret järvet jäätyivät marraskuun lopussa.

Tammikuu 1995 oli erittäin lauha, koko maassa 4-5 astetta tavallista lauhempi. Etelässä satoi vettä ja lunta ja Itä- ja Pohjois-Suomessa enimmäkseen lunta. Eteläisimmässä Suomessa lunta sulii ajoittain. Vesistöjen virtaama ylittivät ajankohdan keskiarvon etelässä ja idässä. Kuukauden lopussa järvissä oli jäätä maan eteläosissa 25-30 cm ja keskiosissa 30-35 cm eli tyyppillisesti 5..10 cm tavallista ohuempi. **Helmikuu** oli noin 5 astetta tavallista lauhempi ja kaksi kertaa keskimääräistä sateisempi. Etelä-Suomessa vesistöjen virtaamat kasvoivat lumien sulaessa osittain.

Maaliskuussa lauha sää jatkui. Sademäärä oli koko maassa vähintään keskiarvon suuruinen. Etelä- ja Keski-Suomen vesistöissä oli vettä tavallista enemmän. Etelä- ja Länsi-Suomessa lumipeite vahveni hieman vaikka lunta välillä sulikin. **Huhtikuussa** satoi likimain tavanomaisesti. Etelä- ja Länsi-Suomen vähäinen lumipeite sulii ja lumen sulaminen alkoi kuun puolivälissä myös idässä ja pohjoisessa. Virtaamat saavuttivat keväthuippunsa maan etelä- ja lounaisosissa ennen kuukauden puoliväliä. Etelässä järvien jäät lähtivät suunnilleen tavanomaiseen aikaan kuun lopulla.

Toukokuun alku oli kylmä mutta loppu helteinen. Kuukauden aikana satoi etelässä tavanomaista enemmän. Vesistöjen pintaveden lämpötila oli tavallista alempi, mutta alkoi kohota nopeasti kuukauden lopulla. **Kesäkuu** oli lämmin. Paikalliset kuurosateet olivat poikkeuksellisen runsaita. Virtaamat olivat lähes koko maassa tavallista suurempia. Vesistöjen pinnat alkoivat kuitenkin laskea kesäiseen tapaan. Pintaveden lämpötila ylitti kuukauden keskiarvon 1..2 asteella.

Heinäkuun alku oli viileä ja loppu lämmin. Sateet jäivät vähäisiksi maan itä- ja pohjoisosia lukuunottamatta. Vedet olivat alenemassa ja rannikkoalueilla jo käymässä vähiin. Pintaveden lämpötila pysytteli kuukauden lopulle tavallista alempana. Loppukuussa helteet alkoivat lämmittää vesiä.

Elokuussa sateen niukkuus ja helteinen sää johti ennätykselliseen kuivuuteen Etelä- ja Länsi-Suomessa. Kuivuus näkyi kasvillisuudessa poikkeuksellisen runsaina kuivumisoireina. Vesistöjen vedet olivat lämpimiä ja ylittivät maan etelä- ja keskiosissa noin 3 astetta keskiarvoa korkeampia. **Syyskuussa** jatkui vähävetinen kausi suuressa osassa Suomea. Virtaamat pysyttelivät varsin pieninä Vuoksen vesistöaluetta lukuunottamatta. Pintaveden lämpötila ylitti syyskuun pitkäaikaisen keskiarvon 1..2 asteella. **Lokakuu** oli Etelä- ja Keski-Suomessa tavallista lämpimämpi.

Sademäärä- ja lämpötilatiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä 2.

4

HUMALJÄRVEN HAPETUS

Vesi-Eko Oy on hapettanut Humaljärveä yhdellä Mixox-MC 750 -laitteella 15.7.1993 alkaen Sucros Oy:n (nyk. Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy) toimeksiannosta. Hapetin sijaitsee noin 100 m Storholmen-saaren koilliskärjestä koilliseen. Hapetin sijaitsee syvänteessä, jossa vesisyvyys on noin 9,8 m. Hapetus on ympärivuotista ja hapetusopimuskausi on kolmivuotinen. Hapetuksen käynnistämisen syinä ovat olleet järven itäisen syvänteeseen happi- ja ravinnetilanteen huonontuminen ja järvessä todetut levähaitat, jotka haittaavat tehtaan vedenhankintaa (Vesi-Eko 1994).

5

VOLSIN PUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS

Volsin puhdistamo on suhteellisen pieni (asukasvastineluku on 100). Suurin kuormitus tulee vanhainkodista. Lisäksi viemäriin on liittynyt pieni koulu ja jonkin verran asutusta. Jätevedet käsitellään UPO Metoxy 42 m³ puhdistamossa, joka on tyypiltään biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos. Fosforinsaostuskemikaalina käytetään Finnferri-kemikaalia (ferrisulfaatti + ferrikloridi).

Puhdistamolta lähtevä vesi suotautuu sepelisuodattimen läpi, jonka jälkeen vesi johdetaan järveen noin 0,5 km pitkää avo-ojaa pitkin. Puhdistamon toimintaa tarkkaillaan ottamalla näytteitä kahdesti vuodessa.

Puhdistamon vesistökuormitus oli fosforin ja typen osalta keskitasoa ja BHK:n osalta hieman keskitasoa suurempi. Jatkuvan virtaamamittauksen puuttuessa vesistökuormitusluvut ovat tosin vain suuntaa-antavia. Puhdistustulos oli helmikuussa tyydyttävä. Heinäkuussa BHK-tulos oli erittäin hyvä, mutta kiintoaineen karkaaminen heikensi fosforitulosta. Heinäkuussa käytännössä kaikki jäteveden ammoniumtyyppi hapettui puhdistamolla nitraatiksi (taulukot 1 ja 2). Puhdistamolle annetun puhdistustavoitteen mukaan käsitellyn veden fosforipitoisuuden tulee olla alle 1,5 mg/l ja BHK-pitoisuuden alle 17,5 mg O₂/l. Vuonna 1995 BHK-tavoite saavutettiin, mutta fosforipitoisuuden keskiarvo ylitti tavoitteen hieman.

Taulukko 1. Volsin puhdistamon vesistökuormitus, lähtevän veden pitoisuudet ja puhdistustulos (reduktioprosentti) vuoden 1995 näytepäivinä.

Päivä	vir- taama l/s	BHK(ATU)			fosfori			kokonaistyyppi			NH ₄ - N mg/l	Kiinto- aine mg/l
		kg/d	mg/l	red.	kg/d	mg/l	red.	kg/d	mg/l	red.		
20.2.95	0,3	0,62	25	88%	0,035	1,4	77%	0,43	17	9%	9,2	40
24.7.95	0,3	0,12	5	98%	0,046	2,0	85%	0,60	26	15%	0,2	78

Taulukko 2. Volsin puhdistamon virtaaman, vesistökuormituksen ja puhdistetun jäteveden laadun ja reduktioprosentin vuosikeskiarvot 1987-95 (mahdolliset ohitukset huomioitu). Vesistökuormituksen lukuarvot ovat vain suuntaa antavia, koska laitoksella ei ole virtaamamittaria.

Vuosi	keski- virt. l/s	fosfori			typpi			BHK ₇ (ATU)		
		kg/d	mg/l	red.	kg/d	mg/l	red.	kg/d	mg/l	red.
1995	0,3*	0,04	1,7	81%	0,52	22	12%	0,37	15	93%
1994	0,3*	0,05	2,2	80%	0,90	36	30%	0,2	9	98%
1993	0,3*	0,03	1,2	87%	0,52	21	68%	0,3	11	98%
1992	0,3*	0,06	2,4	55%	0,93	37	2%	0,2	7	96%
1991	0,3*	0,01	0,4	90%	0,37	15	48%	0,2	7	96%
1990	0,3*	0,02	1,0	78%	0,65	26	48%	0,2	6	98%
1989	0,3*	0,04	1,6	92%	0,84	34	40%	0,2	6	98%
1988	0,3*	0,02	0,8	86%	0,40	16	52%	0,3	10	97%
1987	0,3*	0,18	7,1	35%	0,76	30	10%	0,6	23	89%

*) Virtaamaluvut ovat arvioita

6

TARKKAILUN TULOKSET

Kartta näytesteistä on liitteenä 1 ja analyysitulokset vuodelta 1995 ovat liitteenä 3. Pitkäaikaisia tuloksia on kuvina liitteissä X-X.

6.1

Maaliskuu (3.3.1995)

Järvessä oli jäätä noin 40 cm. Kvarnbyässä jäätä oli vaihtelevasti 0-40 cm. Järvipisteellä 3 veden ulkonäkö oli lievästi harmaa ja lievästi samea. Pisteellä 4 veden ulkonäkö oli syvyydessä 0-4 m lähinnä väritön ja syvyydessä 4-7,5 m lievästi harmaa ja hieman samea. Pisteellä 4 näkösyvyys oli paras kuuteen vuoteen. Kvarnbyässä vesi oli harmaata ja lievästi sameaa.

Pisteellä 4 happitilanne oli metrin syvyydessä erinomainen. Syvyyden puolivälissä happipitoisuus oli laskenut puoleen päällysveden lukemasta, ja lähellä pohjaa happitilanne oli heikko (1,9 mg/l). Alusveden happipitoisuus oli samaa tasoa kuin talvella 1991 ja alempi kuin kolmena viime vuotena. Matalammalla pisteellä 3 happitilanne oli hyvä, joskin sielläkin oli nähtävissä happikyllästyksen selvä aleneminen lähellä pohjaa. Pisteellä 3 alusveden happipitoisuus oli hieman keskitasoa alempi.

Fosfori- ja typpipitoisuudet olivat tavanomaisia. Vedessä ei havaittu suolistoperäisiä bakteereja. Lähempänä Volsin jätevesien purkupaikkaa eli pisteellä 3 päällysveden ravinnepitoisuudet olivat vähän korkeampia kuin pisteellä 4. Pitoisuuksien kohoaminen voisi johtua jätevesistä, mutta koska puhdistamon kuormitus on pieni, pitoisuuserot olivat suhteellisen vähäisiä ja vedessä ei ollut bakteereja, kyse voi olla satunnaisvaihtelusta tai muun ympäristön vaikutuksesta.

Kvarnbyåssa veden laatu oli pitkälle sama kuin järvessä. Nitraattityppi- ja bakteeripitoisuuden nousu osoitti lievää ympäristöstä tulevaa kuormitusta.

6.2

Heinäkuu (25.7.1995) Veden väri oli järvipisteillä lähinnä harmaa ja Kvarnbyåssa lievästi harmaa. Vesi oli kaikilla pisteillä lievästi sameaa.

Järvipisteillä vesi oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Happitilanne oli kaikissa syvyyksissä erinomainen. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus oli lievästi rehevän järven tasoa ja fosfori- sekä klorofyllipitoisuus rehevälle järvelle tyypillinen. Pisteellä 3 fosforipitoisuus oli korkea ilmeisesti kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin vuoksi. Kokonaisuutena veden laatu oli tavanomainen. Päällysveden kiintoaine- ja rautapitoisuudet, jotka liittyivät toisiinsa, olivat vuodesta 1984-88 alkaneen havaintojakson korkeimpia. Pisteessä 4 lähellä pohjaa kokonaistyyppipitoisuus oli keskiarvoa alempi. Muilta osin veden laatu oli tavanomainen.

Järvessä havaittiin satunnaisia suolistoperäisiä bakteereja. Uimavesiluokka (Lääkintöhallitus 1988) oli bakteerien puolesta kuitenkin hyvä. Vesi- ja ympäristöhallituksen virkistyskäyttöluokituksessa (1988) vesi oli tyydyttävää. Virkistyskäyttökelpoisuutta heikentää rehevyys oli korkeahko fosfori- ja klorofyllipitoisuus.

Volsin puhdistamolta tulevan kuormitusta ei voitu erottaa analyysitulosten perusteella muun ympäristön vaikutuksesta.

Edelliskesien tapaan Kvarnbyåssa havaittiin melko runsaasti suolistoperäisiä bakteereja, jotka olivat peräisin ympäristöstä tulevasta hajakuormituksesta. Bakteereja lukuunottamatta Kvarnbyån veden laatu oli suhteellisen hyvä.



Kari Kamppi
MMK, limnologi

VIITTEET

Lääkintöhallitus 1988. Yleisten uimaloiden ja uimarantojen terveydellinen valvonta. 27.4.1988. 21 s. - Lääkintöhallituksen ohjekirje nro 3/1988.

Vesi-Eko Oy 1994. Humaljärven Mixox-hapetus vuosina 1993-94. Tutkimusraportti 29.9.1994. 2 sivua + liitteet.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 20.

LIITTEET

1. Kartta
2. Sademäärä ja lämpötila Helsinki-Vantaan lentoasemalla 1995
3. Analyysitulokset vuodelta 1995

Pitkäaikaistulokset

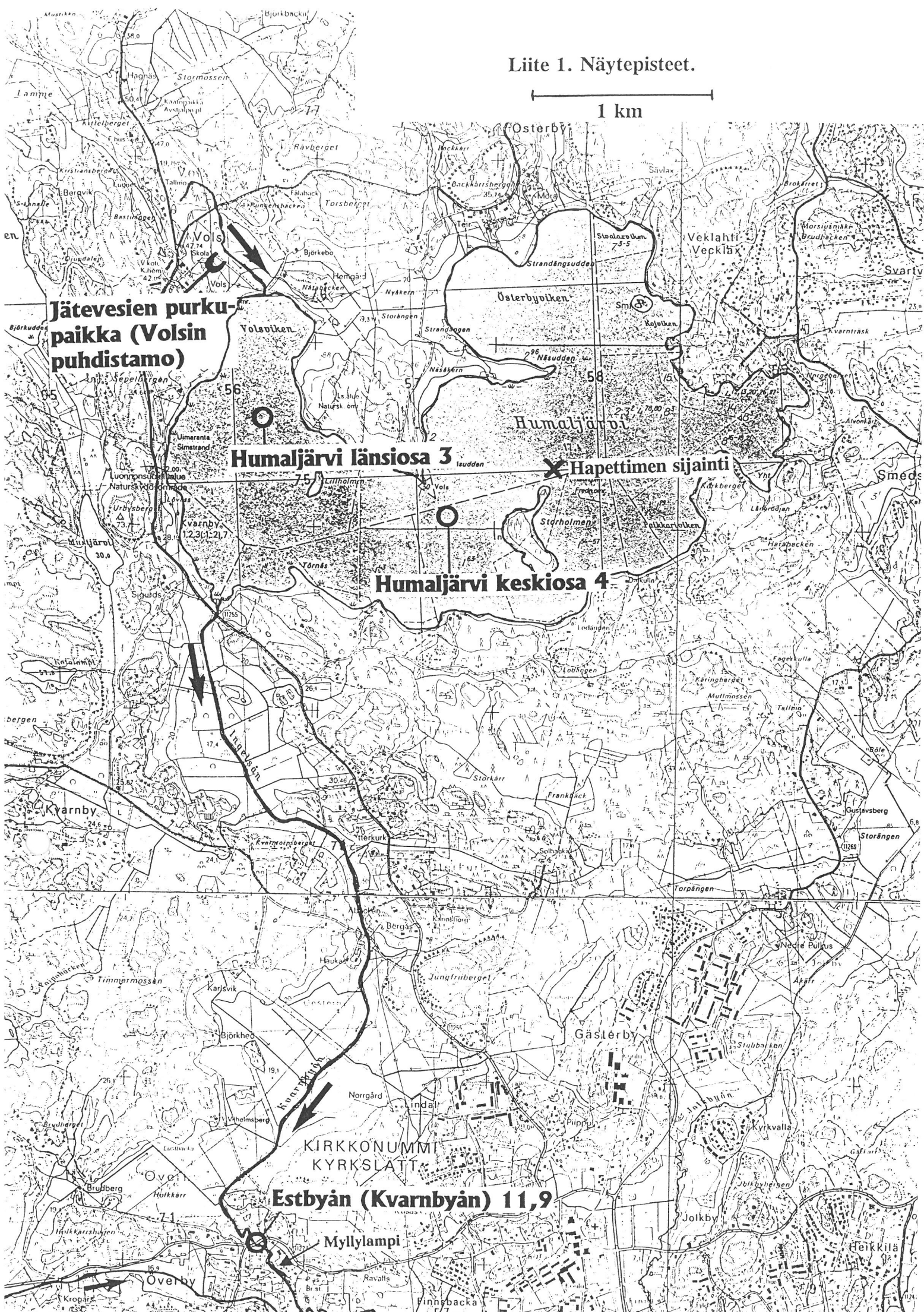
4. Kuva: näkösyvyys ja sameus 1984-95
5. Kuva: happikyllästyminen 1984-95
6. Kuva: sähkönjohtokyky ja pH 1984-95
7. Kuva: fosfori 1984-95
8. Kuva: kokonaistyyppi 1984-95
9. Kuva: ammoniumtyppi 1987-95
10. Kuva: nitraattityppi 1988-95
11. Kuva: kiintoaine 1988-95
12. Kuva: rauta 1984-95
13. Kuva: klorofylli ja kemiallinen hapenkulutus 1984-95
14. Kuva: bakteerit 1987-95

JAKELU

Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy/Ruotsalainen
 Kirkkonummen kunta/Kahila
 Kirkkonummen kunta/ympäristönsuojelulautakunta
 Kirkkonummen kunta/tekninen lautakunta
 Kirkkonummen kunta/terveyslautakunta
 Vesi-Eko Oy
 Uudenmaan ympäristökeskus

Liite 1. Näytepisteet.

1 km



Jätevesien purku-paikka (Volsin puhdistamo)

Humaljärvi länsiosa 3

X Hapettimen sijainti

Humaljärvi keskiosa 4

**KIRKKONUMMI
KYRKSÄTT**

Estbyån (Kvarnbyån) 11,9

Myllylampi

Liite 2. Lämpötila ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla 1995-1991 ja 1961-90.

Lämpötila, °C

	1995	1994	1993	1992	1991	1961-90
Tammikuu	-3,1	-4,0	-1,8	-1,6	-3,1	-6,9
Helmikuu	-0,5	-13,0	-2,6	-2,0	-6,3	-6,8
Maaliskuu	0,2	-2,6	-0,7	0,9	-0,6	-2,9
Huhtikuu	3,4	5,3	3,7	2,0	3,7	2,9
Toukokuu	9,1	8,4	13,3	11,4	8,0	9,9
Kesäkuu	17,6	12,9	12,2	15,9	12,8	14,9
Heinäkuu	16,1	19,9	16,0	16,7	17,7	16,6
Elokuu	16,1	15,6	13,6	14,9	16,7	15,0
Syyskuu	11,0	11,1	6,5	12,0	9,9	10,0
Lokakuu	8,0	4,9	3,7	0,7	5,0	5,4
Marraskuu		-0,5	-3,0	-1,2	3,2	0,1
Joulukuu		-0,5	-2,0	0,5	-1,2	-4,1
Keskiarvo		4,8	4,9	5,8	5,6	4,5

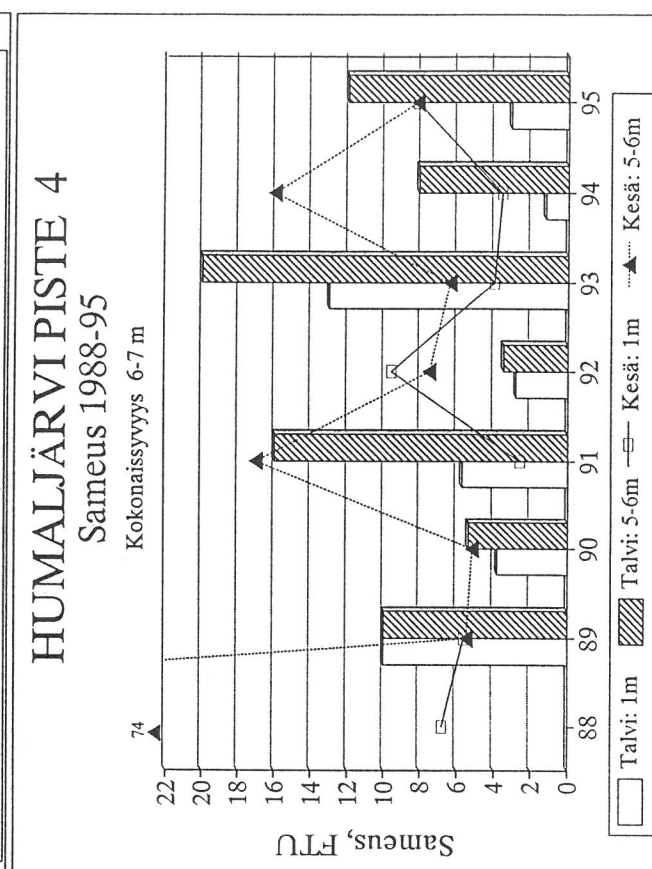
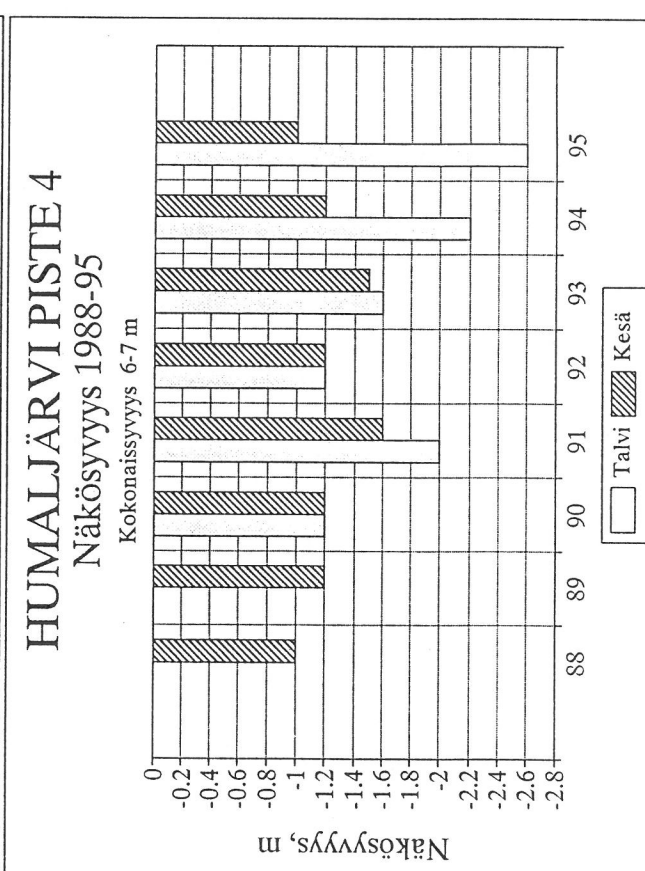
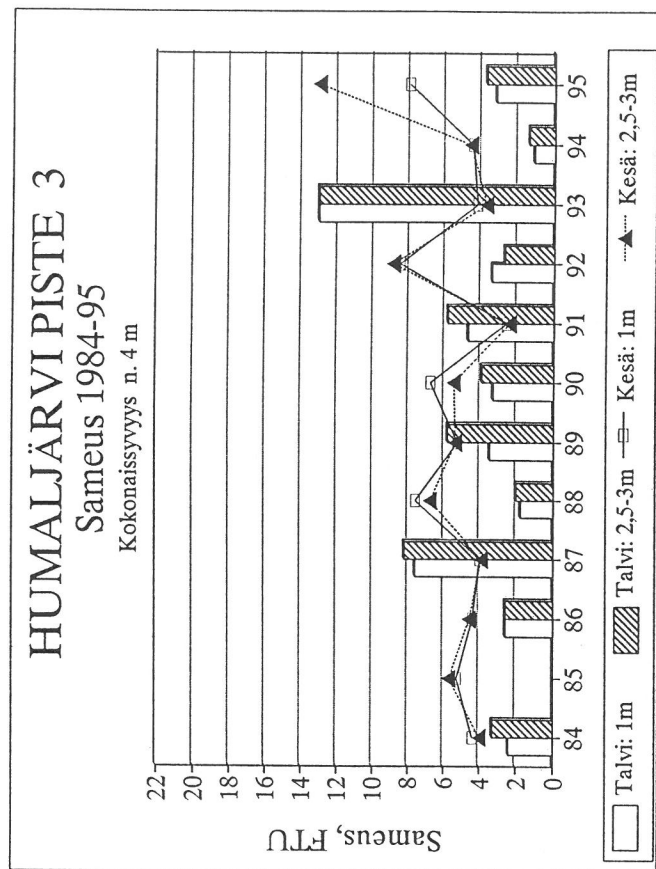
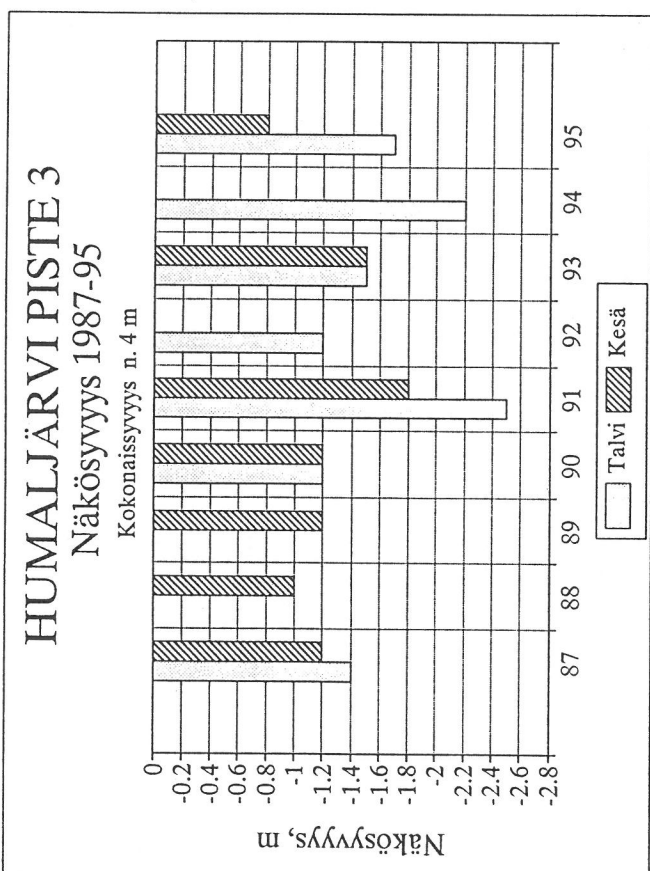
Sademäärä, mm

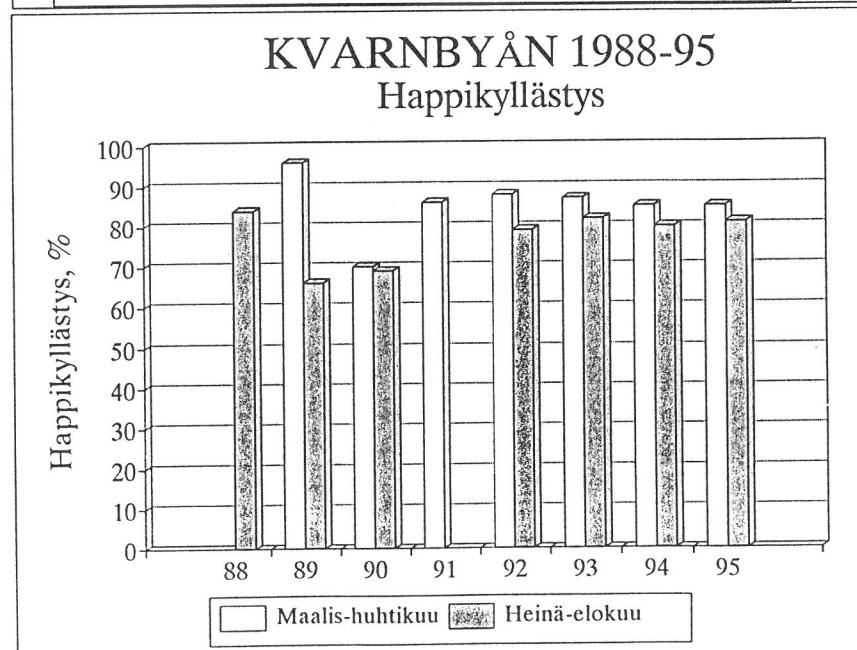
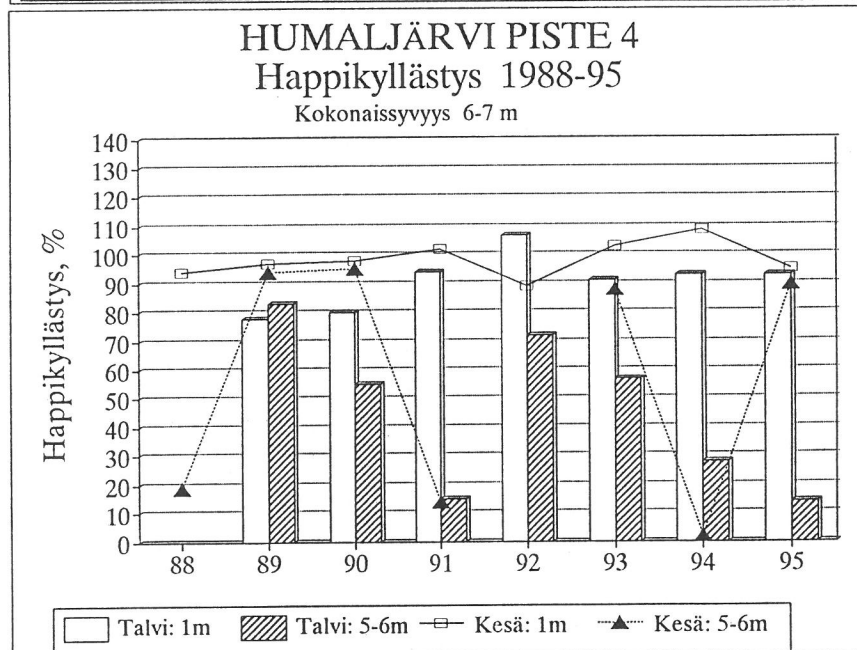
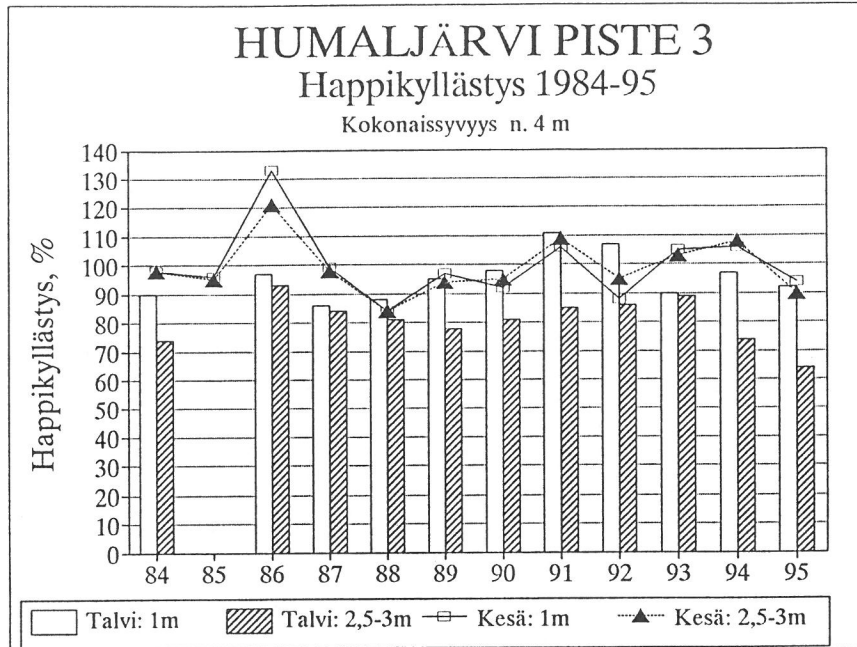
	1995	1994	1993	1992	1991	1961-90
Tammikuu	53	65	72	50	84	41
Helmikuu	73	3	19	49	17	31
Maaliskuu	53	62	31	63	29	31
Huhtikuu	29	72	18	56	23	37
Toukokuu	61	61	18	18	31	35
Kesäkuu	19	62	46	29	72	44
Heinäkuu	38	2	113	43	20	73
Elokuu	55	79	123	148	90	80
Syyskuu	91	148	13	77	59	73
Lokakuu	61	68	59	122	52	73
Marraskuu		27	5	84	111	72
Joulukuu		84	84	35	49	58
Sadesumma		733	601	774	637	650

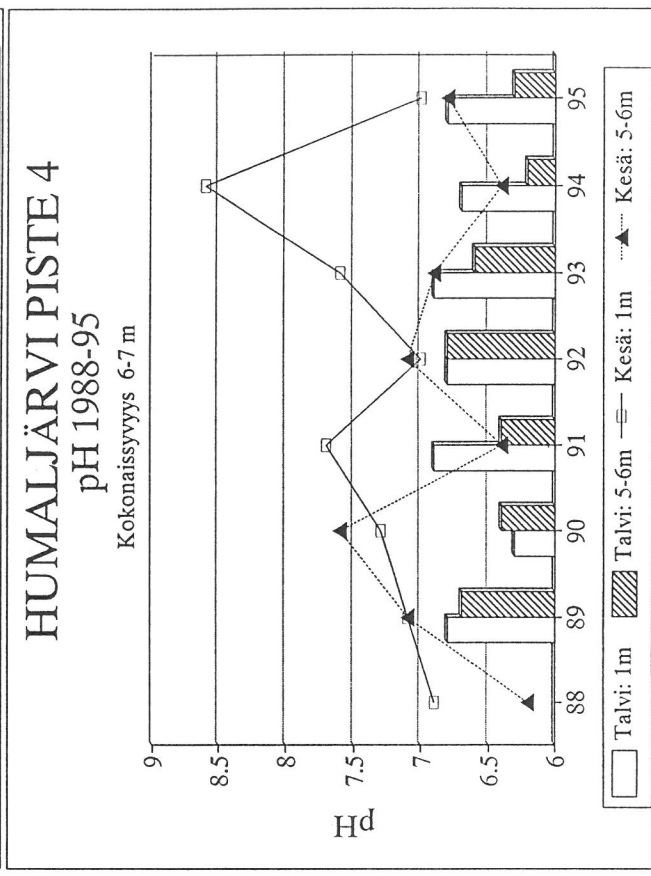
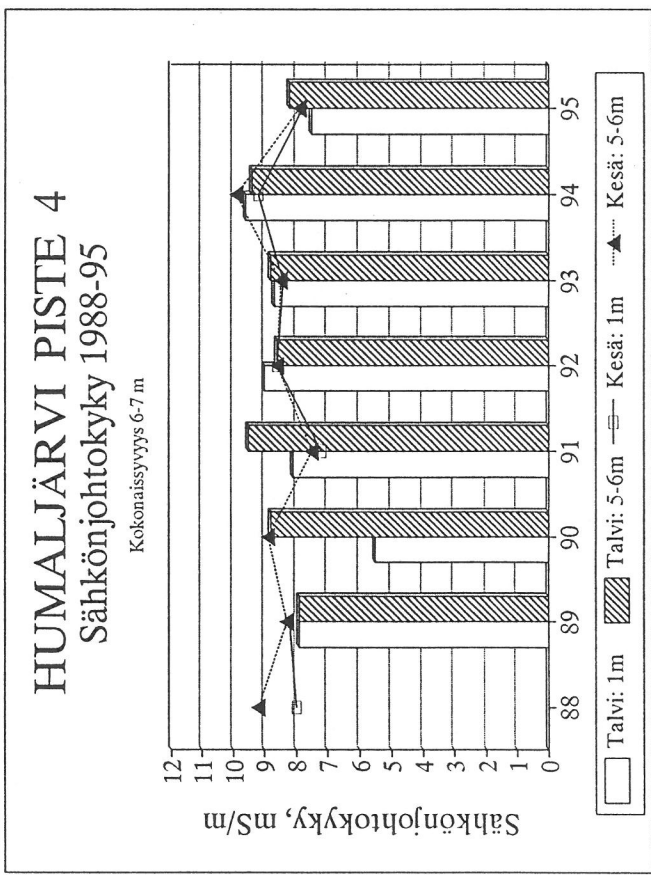
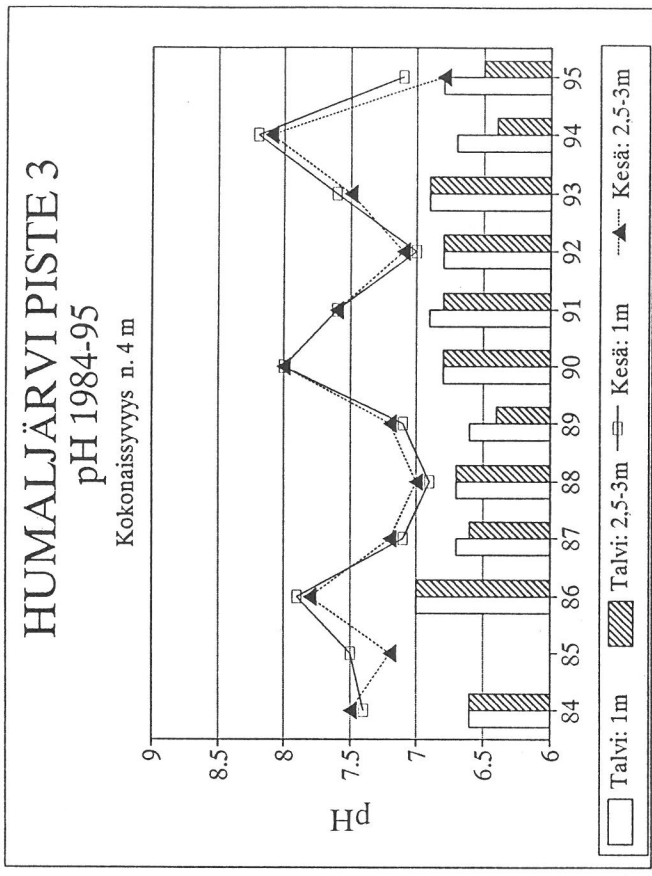
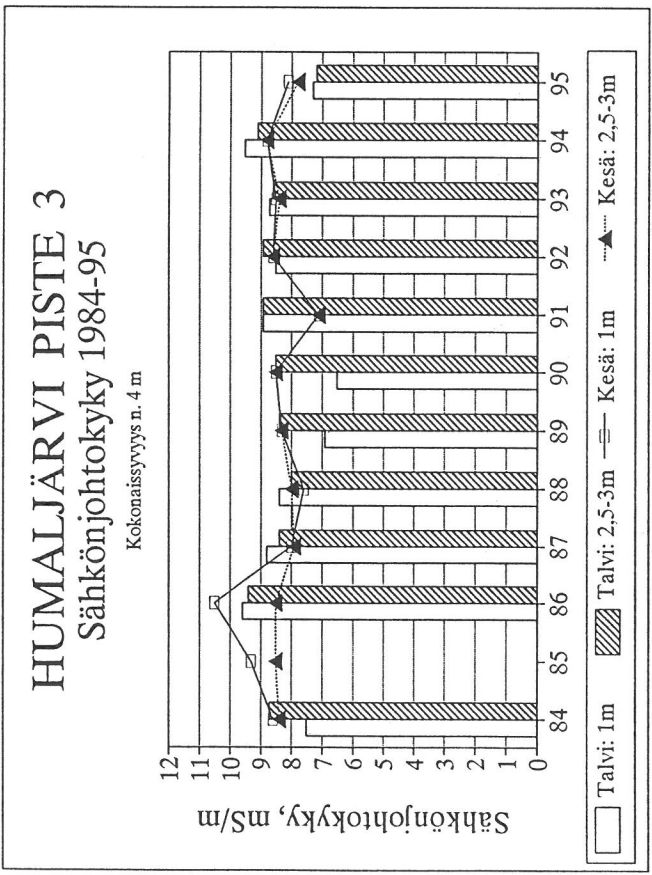
Asiakas : Kirkkonummi
 Kohde : Humaljärvi ja Estbyå 1995

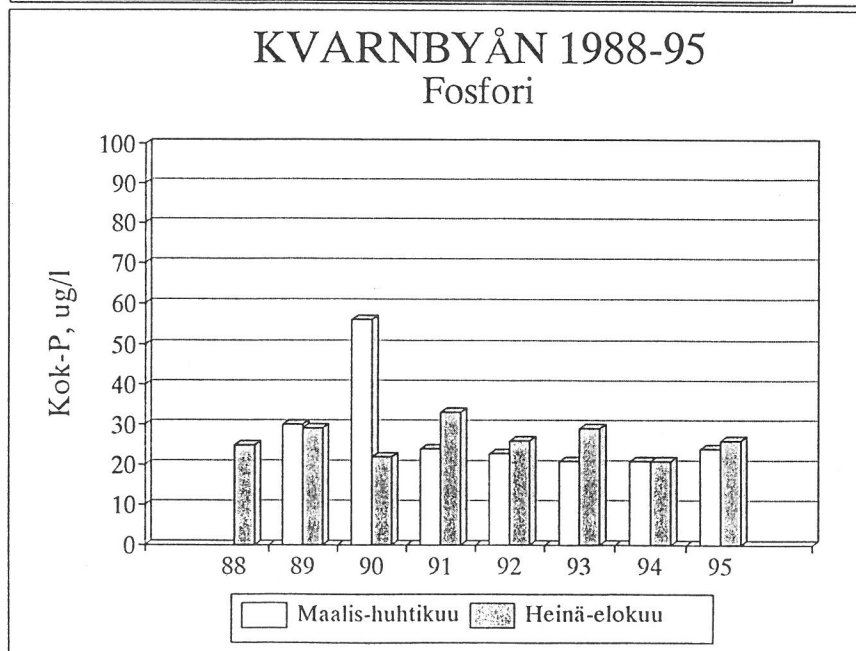
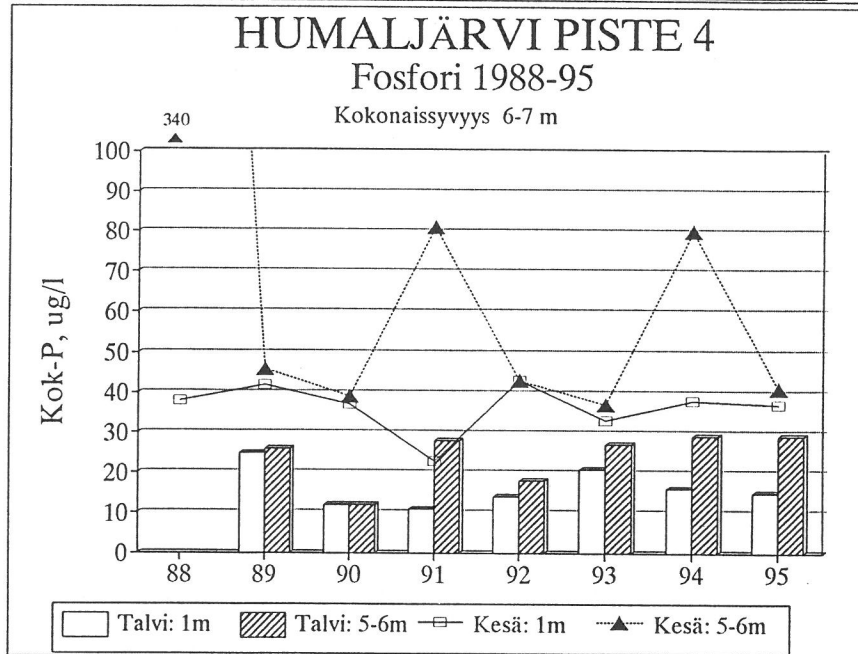
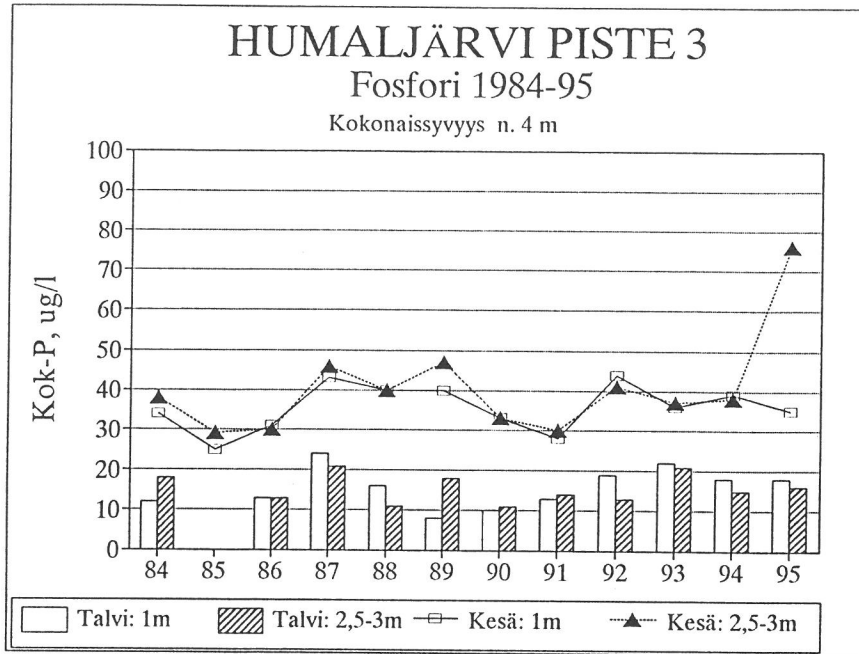
Päivä	Syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	Kiinto- aine mg/l	Sähkö- johtok. mS/m	pH	Väri mgPt/l	KHT KMnO4-k. mgO/l	Kok. N µg/l	NO3 µgN/l	Ammo- nium µgN/l	Kok. P µg/l	Kloridi mg/l	Rauta Fe µg/l	Mn µg/l	Fek. kolit (suod) kgP/dl mgPt/l	Väri	Kloro- fylli-a µg/l
3.03.95 Humaljärvi, länsiosa 3, kokonaissyvyys 4.0 m, näkösyvyys 1.7 m																				
	1	1.5	12.9	92	3.2	2	7.3	6.8	15	3.5	590	130	70	18	7.6	110	10	0		
	3	2.8	8.6	64	3.7	1	7.2	6.5	10	3	530	180	L10	16	7.1	150	10	0		
3.03.95 Humaljärvi, keskiosa 4, kokonaissyvyys 7.7 m, näkösyvyys 2.6 m																				
	1	1.4	13.1	93	3.1	1	7.5	6.8	15	3.1	540	140	54	15	7.4	100	110	0		
	4	2.8	6.5	48	5.3	1	7.5	6.4	20	3	550	240	L10	17	7.9	190	50	0		
	7	3.7	1.9	14	12	3	8.2	6.3	40	3.6	710	280	70	29	8.4	760	230	0		
3.03.95 (Kvarnbyån) Estbyån 11.9																				
	0.50	0.80	12.1	85	16	6	7.6	6.4	7.4	7.4	790	410	41	24	6.9	910	40	25	60	
25.07.95 Humaljärvi, länsiosa 3, kokonaissyvyys 4.5 m, näkösyvyys 0.8 m																				
	1	19.2	8.7	94	8	13	8.1	7.1	20	3.8	450	L20	L10	35	5.4	640	40	2		
	3.5	19	8.3	90	13	23	7.8	6.8	25	4	610	L20	L10	76	5.6	1200	60	0		
	0-2																			
25.07.95 Humaljärvi, keskiosa 4, kokonaissyvyys 7.2 m, näkösyvyys 1.0 m																				
	1	19.2	8.8	95	8.2	12	7.8	7	20	3.9	440	L20	L10	37	5	660	40	0		
	4	19	8.4	91	11	16	7.8	6.9	20	4.4	450	L20	L10	39	4	810	50	0		
	7	19	8.3	90	8.2	18	7.9	6.8	20	4	440	L20	L10	41	6.4	930	60	1		
	0-2																			
25.07.95 (Kvarnbyån) Estbyån 11.9, kokonaissyvyys 0.7 m, näkösyvyys poh m																				
	0.40	18.2	7.6	81	7.4	4	8.9	6.5	40	4.1	560	130	23	26	5.8	650	30	400		

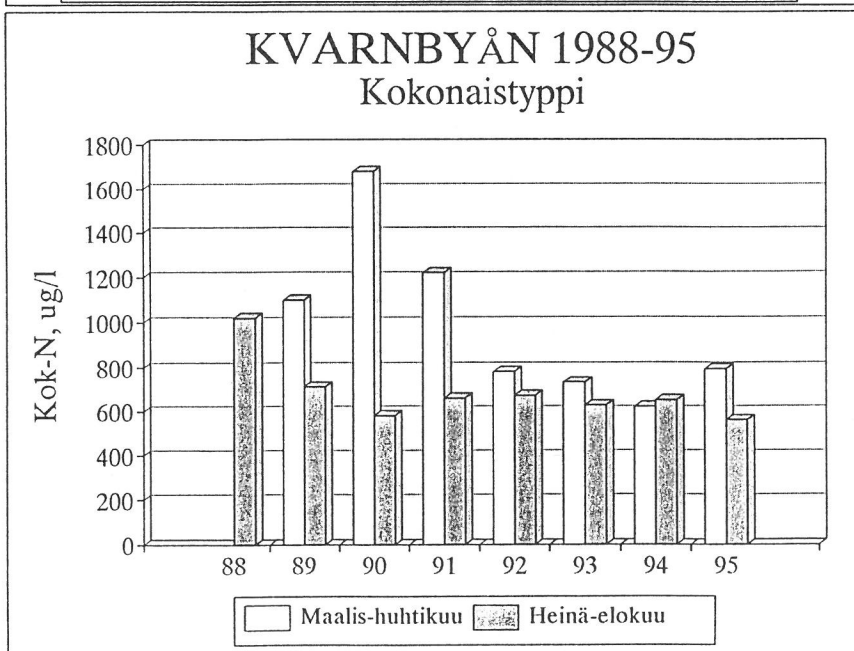
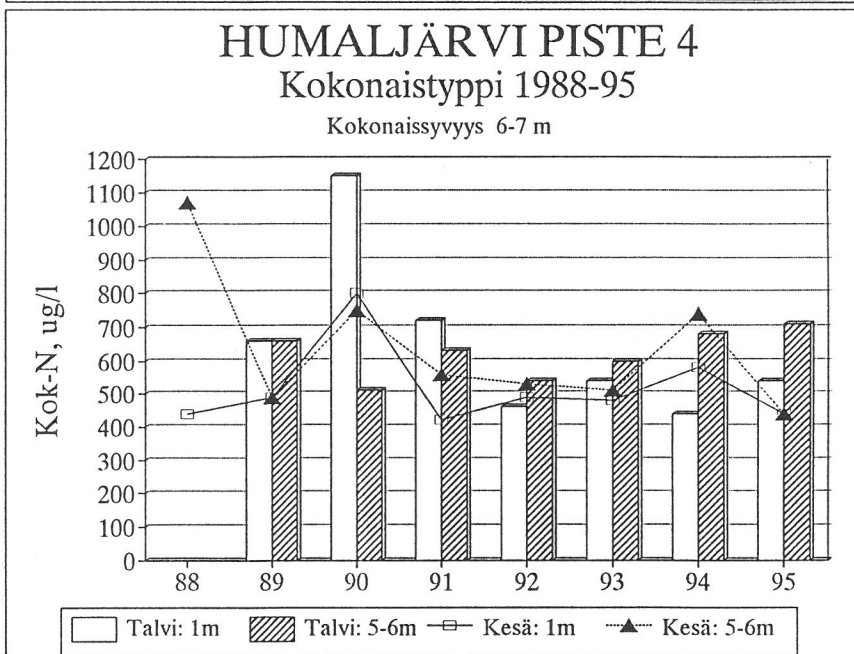
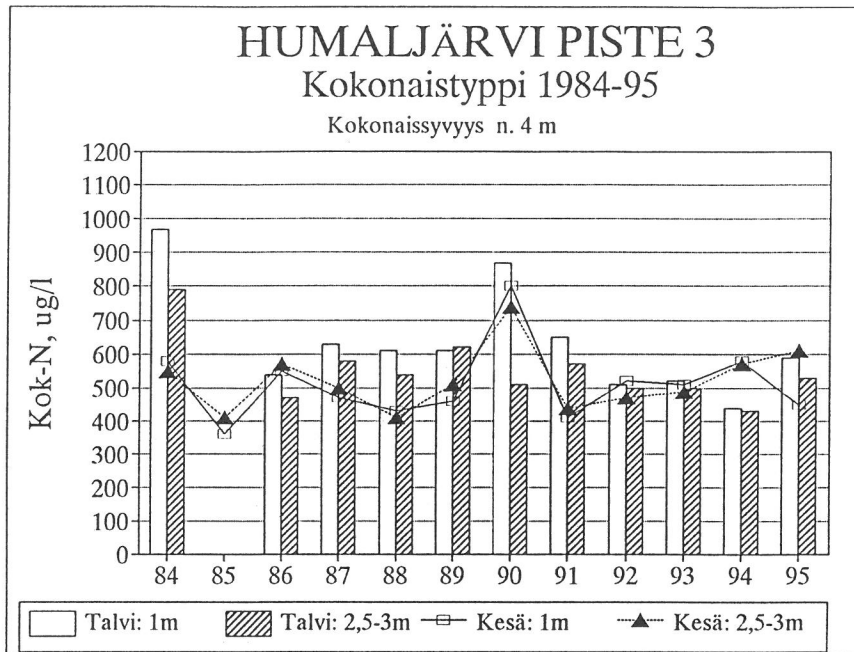
Liite 3.
 Analyysitulokset 1995

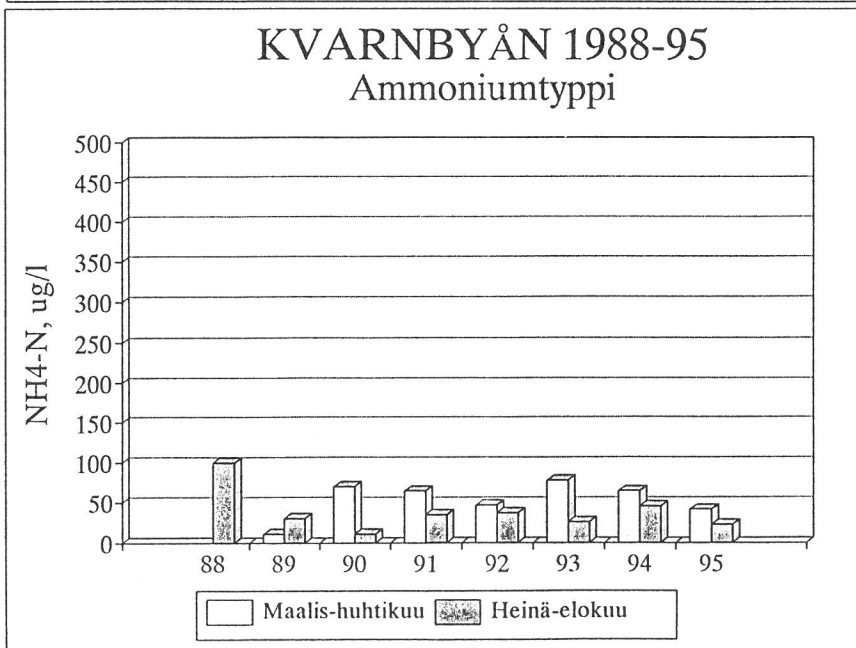
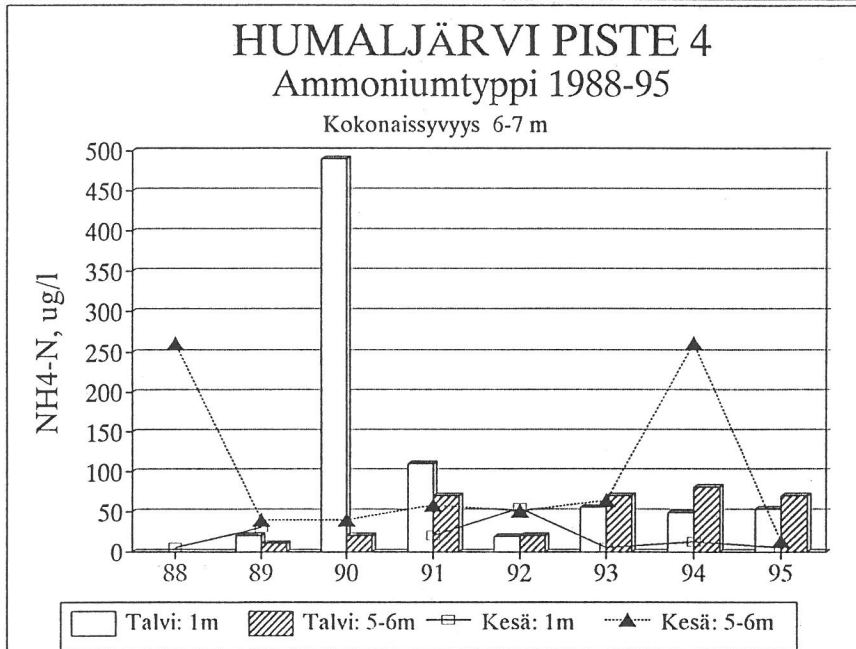
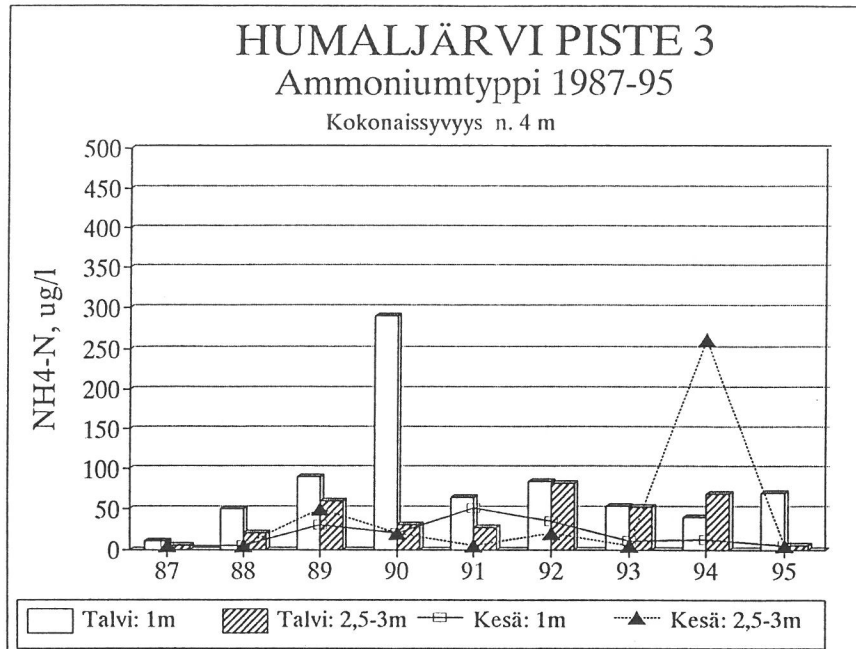


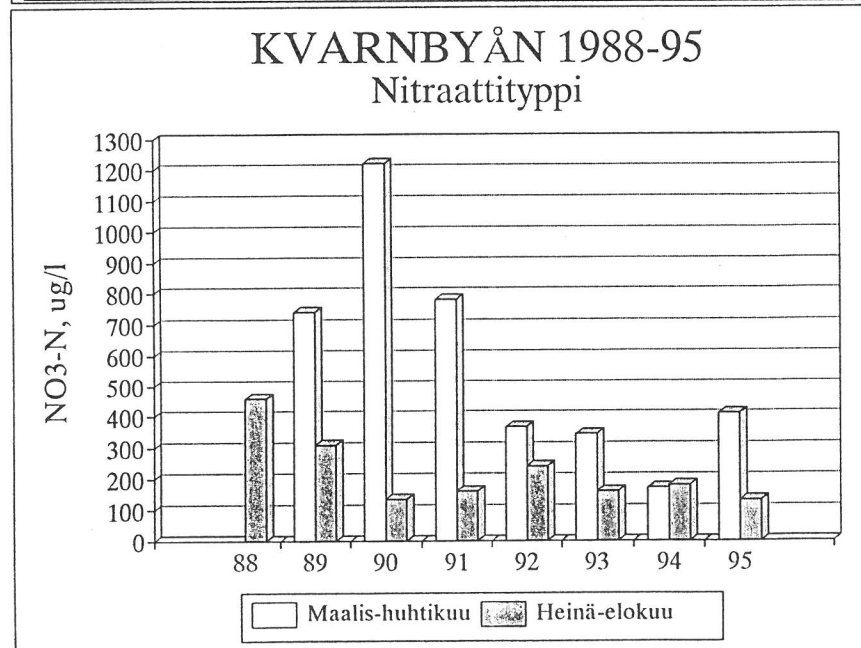
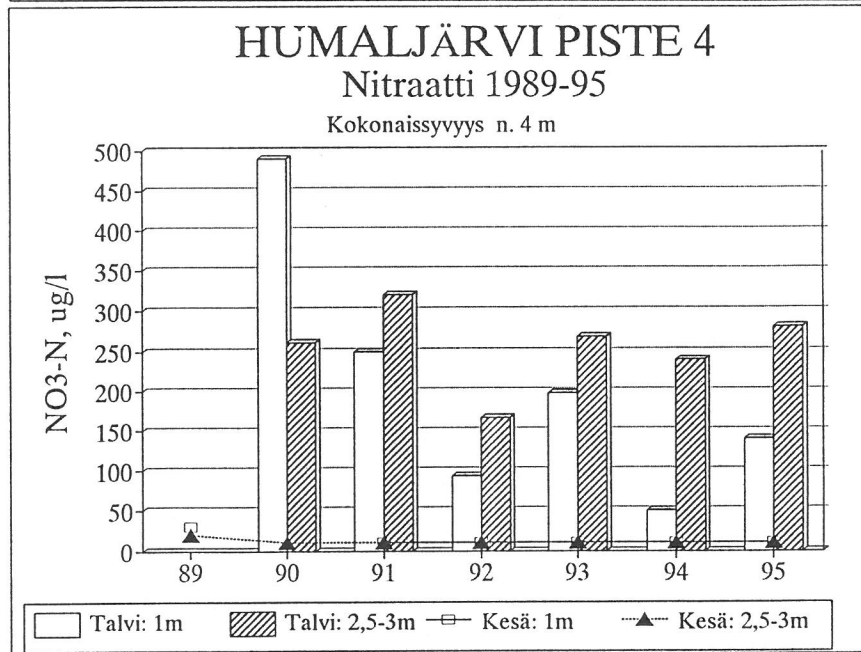
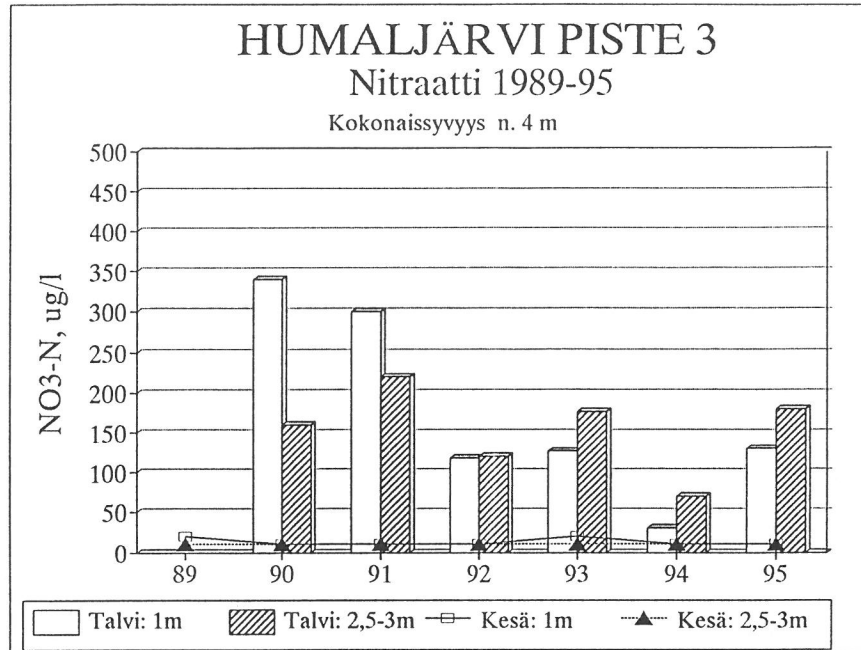








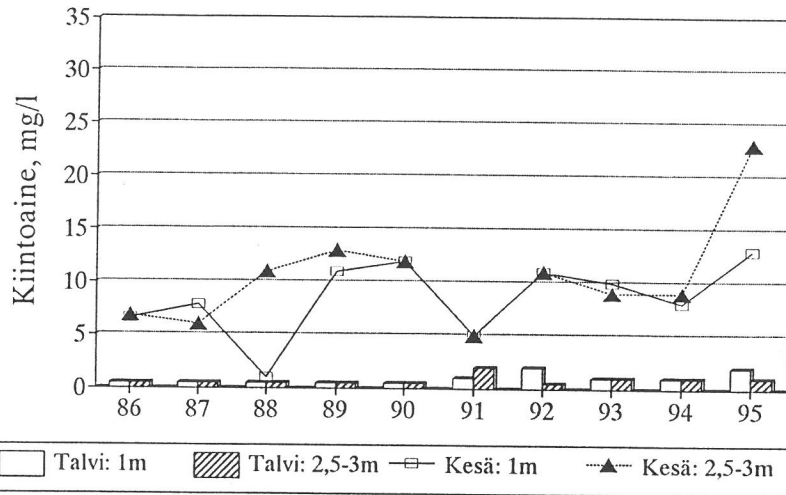




HUMALJÄRVI PISTE 3

Kiintoaine 1986-95

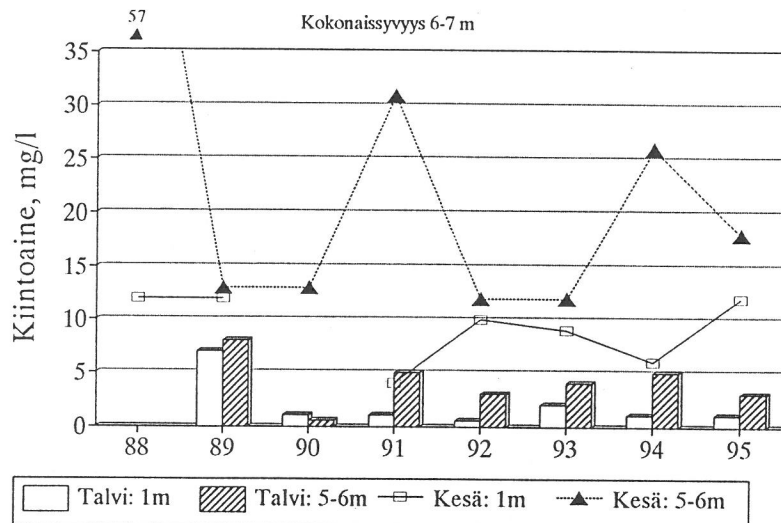
Kokonaissyvyys n. 4 m



HUMALJÄRVI PISTE 4

Kiintoaine 1988-95

Kokonaissyvyys 6-7 m



KVARNBYÅN 1988-95

Kiintoaine

