

VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINNIN
TULOKSET

1981:86i

YHTEENVETO

KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEEN
YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN
VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI
1980

Timo Ritvonen

1. Kartta
- Keski-Suomen vesipiirin toimialue
- Luonnet järven rikkahavaintoalueen

V E S I H A L L I T U K S E N M O N I S T E S A R J A

1981:86i

KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEEN
YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN
VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI
1980

Timo Ritvonen

Keski-Suomen vesipiirin vesitoimisto
Jyväskylä 1982

KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN
VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI

SISÄLLYSLUETTELO

		Sivu
1	SELVITYKSEN TAUSTAA	1
2	KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOT	1
3	VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINNIN TULOKSET	2
4	YHTEENVETO	9

PERUSTAULUKKO 1.

LIITTEET

- LIITE 1 Kartta
- Keski-Suomen vesipiirin toimialue
 - Luonetjärven säähavaintoaseman sijainti sekä sen viikkosadannat ja viikon keskilämpötilat
 - Pienten valuma-alueiden (Ruunapuro ja Heinäjoki) sijainti sekä niiden viikkovalunnat
- LIITE 2 Viemäriverkostokohtaiset vuoto- ja hulevesikuvat

1 SELVITYKSEN TAUSTA

Vesihallituksen ja vesipiirien vesitoimistojen tekemässä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden toimivuusselvityksessä vuoto- ja hulevedet todettiin yhdeksi tärkeimmäksi puhdistamojen huonon toiminnan aiheuttajaksi. Vuoto- ja hulevesien taloudellinen merkitys on myös huomattava. Ainakin tiettyinä aikoina suuri osa puhdistamoiden kapasiteetista joudutaan käyttämään yleensä puhtaiden vuoto- ja hulevesien käsittelyyn. Näin ne voivat aiheuttaa puhdistamon ennenaikaisen laajennustarpeen. Lisäksi ne vaikuttavat käyttökustannuksia kohottavasti aiheuttamalla ylimääräisiä energia- ja kemikaalikustannuksia. Hule- ja vuotovedet lisäävät myös vesistön kuormitusta aiheuttamalla häiriötä puhdistamon toimintaan sekä puhdistamojen ohituksia ja ylivuotoja viemäriverkostossa.

Edellä mainituista syistä nähtiin tarkoituksenmukaiseksi vuoto- ja hulevesitilanteen karkea inventointi. Vesihallituksen aloitteesta tehtiin Vaasan vesipiirin alueelta viemäriverkostojen vuoto- ja hulevesi-inventointi 1979 ja tämän malliselvitystyön pohjalta on nyt tehty käsillä oleva Keski-Suomen vesipiirin alueen yhdyskuntien viemäriverkostojen vuoto- ja hulevesi-inventointi 1980.

2 KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOT

Keski-Suomen vesipiirin alueeseen kuuluu 32 kuntaa. Kaikissa kunnissa on viemäriverkosto. Yhdessä kunnassa on viisi viemäriverkostoa, kahdessa kunnassa neljä, neljässä kunnassa kaksi ja muissa 25 kunnassa yksi. Vesipiirin alueella on yhteensä 45 vesihuoltotilastoon sisältyvää yhdyskuntien viemäriverkostoa. Vesihuoltotilastoon sisältyviä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoita vesitoimiston alueella oli vuoden 1980 lopussa 31 kappaletta, joista 23:lla seurataan jätevesivirtaamia päivittäin. Vuoto- ja hulevesi-inventoinnissa tarvittavat tiedot saatiin 21 kunnan 34 viemäriverkostosta. Yksitoista näistä verkostoista on sellaisia, ettei niitä ole inventoitu erikseen, vaan ne sisältyvät ao. keskuspuhdistamon tietoihin. Inventoitujen verkostojen lukumäärä on näin ollen 23. Yhdentoista viemäriverkoston virtaamia ei havaittu säännöllisesti vähintään viikoittain vuoden 1980 aikana. Tämän vuoksi ne jouduttiin jättämään inventoinnin ulkopuolelle. Inventoinnin ulkopuolelle jätetyt viemäriverkostat on lueteltu perustaulukon 1 kohdassa 2.

Inventoinnin kohteina olevista 23 verkostosta on erillisjärjestelmiä 22 ja sekajärjestelmiä yksi. Koska kuitenkin ainoassa sekajärjestelmässä (Jyväskylä, Nenäniemi) on seka- viemäriin osuus alle yhden prosentin viemäriverkoston kokonaispituudesta, on tämäkin verkosto inventoinnissa käsitelty erillisjärjestelmänä. Inventoinnin verkostoista kahden rakentaminen on aloitettu 1970-luvulla, kymmenen 1960-luvulla.

kahdeksan 1950-luvulla, yhden 1940-luvulla ja kahden ennen vuotta 1940. Inventoinnin ulkopuolelle jääneistä verkostoista seitsemän rakentaminen on aloitettu 1960-luvulla, kahden tätä aikaisemmin ja kahden 1970-luvulla.

Inventoiduista verkostoista kolmen verkoston jätevesiviemäripituus on alle 10 km, yhdeksän välillä 10 - 20 km, seitsemän välillä 20 - 50 km, kolme välillä 50 - 100 km ja yhden yli 100 km. Inventoinnin ulkopuolelle jääneistä 11 verkostosta kuuden verkoston viemäripituus on alle 10 km, kolmen välillä 10 - 20 km ja kahden yli 50 km.

Viemäriverkostoista on yksitoista keskivirtaamaltaan alle 500 m³/d, kahdeksan välillä 500 - 2 000 m³/d, kolme välillä 2 000 - 5 000 m³/d ja yksi yli 25 000 m³/d.

Selvitykseen kuuluvien viemäriverkostojen jätevesiviemäripituus on noin 1 000 km. Betoniputkien osuus on kokonaisuudesta 62 %. Useimmissa viemäriverkostoissa (20 kpl) betoniputken osuus vaihtelee 40 - 80 % verkoston kokonaispituudesta. Pelkästään muoviputkista rakennettuja verkostoja on yksi.

3 V U O T O - J A H U L E V E S I - I N V E N T O I N N I N T U L O K S E T

Inventoinnin yhteydessä kerätyt ja käsitellyt tiedot on esitetty jokaisesta verkostosta laaditulla erillisellä virtaamakuvalla. Virtaamakuvat ovat tämän monisteen liitteenä 2, kuvat 1 - 23. Virtaamakuvasssa on esitetty vuoden virtaamavaihtelu viikkokeskiarvoina, minimivirtaama, käytetyn puhtaan veden keskikulutus ja puhdistamon mitoitusvirtaama. Lisäksi virtaamakuvaan on taustatiedoiksi merkitty verkoston järjestelmätyyppi, jätevedenpuhdistamotyyppi, verkoston rakentamisen aloittamisvuosi, verkoston pituus, betoni- ja muoviputkien prosenttiosuudet putkipituudesta, vuoden 1980 keskivirtaama, puhdistamon BHK₇ ja P-käsittelytehot 1980 ja toimitukset 1979 - 1980 sekä velvoitetarkkailuajankohdat, ajan-kohtien tulevan jäteveden BHK₇-arvot ja käsittelytehoprosentit.

Vuoto- ja hulevesitiedoista on kuvassa esitetty keskimääräinen vuotovesikerroin, joka saadaan jakamalla vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama minimivirtaamaviikon keskimääräisellä vuorokausivirtaamalla. Vuotovesikerrointa laskettaessa on perusteena käytetty jätevedenpuhdistamon virtaamamittauksen tietoja. Verrattaessa puhdistamon minimivirtaamaa puhtaan veden minimikulutukseen voidaan todeta Keuruun, Suolahden ja Äänekosken osalta, että puhtaan veden minimikulutus on aika paljon pienempi kuin jäteveden minimivirtaama. Näihin viemäriverkostoihin pääsee aika tavalla vuotovesiä myös kuivana kautena. Edelleen virtaamakuvaan on merkitty puhdistamon käyttöasteet keski- ja minimivirtaamalla ja eräitä virtaaman pysyvyystietoja.

Vesipiirin alueen kartta, johon on merkitty Luonetjärven säähavaintoaseman sijainti, on liitteen 1 kuvassa 1.

Liitteen 1 kuvassa 2 on esitetty Luonetjärven säähavainto-
 aseman sademäärä- ja lämpötilatiedot. Liitteen 1 kuvissa 3
 ja 4 on esitetty järvettömien Ruunapuron (valuma-alue 5,4 km²)
 ja Heinäjoen (valuma-alue 9,4 km²) alueiden keskimääräiset
 viikkovalunnat vuonna 1980. Virtaamakuvien numerotiedot on
 esitetty myös perustaulukossa 1. Virtaamakuvassa esitettyjen
 numerotietojen lisäksi perustaulukkoon on lisätty huhti-touko-
 kuun vuotovesikerroin ja saman ajankohdan puhdistamon kuormitus-
 aste.

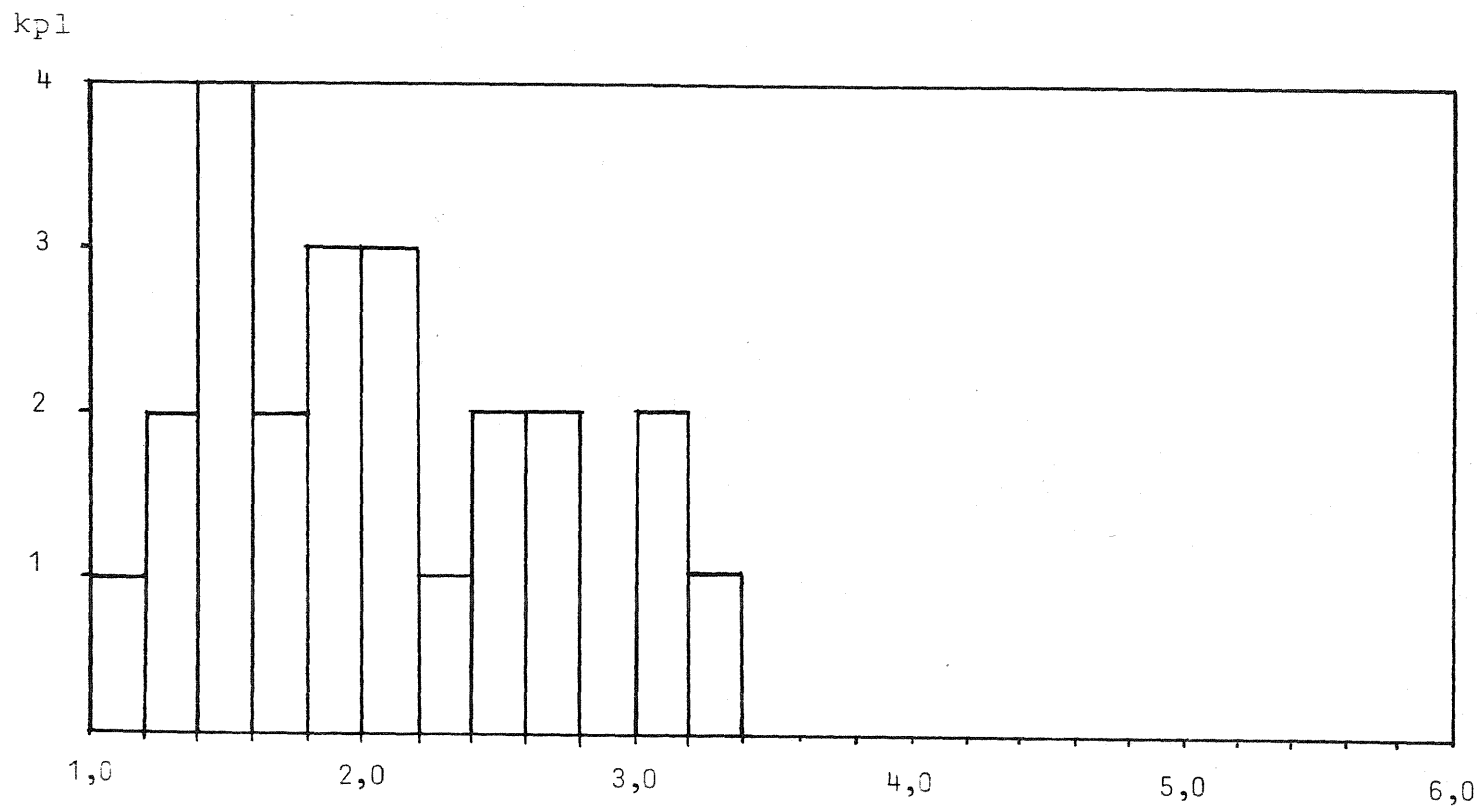
Inventoinnin verkostokohtaisista tuloksista laadittiin mm.
 seuraavat yhteenvedot: verkostojen lukumäärän jakaumat keski-
 määräisen ja huhti-toukokuun keskivirtaamalla lasketun vuoto-
 vesikertoimen perusteella (kuvat 1a ja 1b), vastaavat tiedot
 ristiintaulukoituina (kuva 2) sekä puhdistamon minimivirtaa-
 malla ja vuoden keskimääräisellä virtaamalla lasketut käyttö-
 asteet ristiintaulukoituina (kuva 3a) sekä minimivirtaamalla
 ja huhti-toukokuun keskimääräisellä virtaamalla lasketut
 käyttöasteet ristiintaulukoituina (kuva 3b).

Keski-Suomen vesipiirin alueen 23 inventoidun viemäriverkoston
 keskimääräisen vuoto- ja hulevesikertoimen mediaani on noin 2.
 Vuoto- ja hulevesikerroin vaihtelee 1,2 - 3,3. Kahdentoista
 viemäriverkoston keskimääräinen vuoto- ja hulevesikerroin on
 alle 2,0, kahdeksan verkoston 2,0 - 2,8 ja kolmen 3,0 - 3,3.

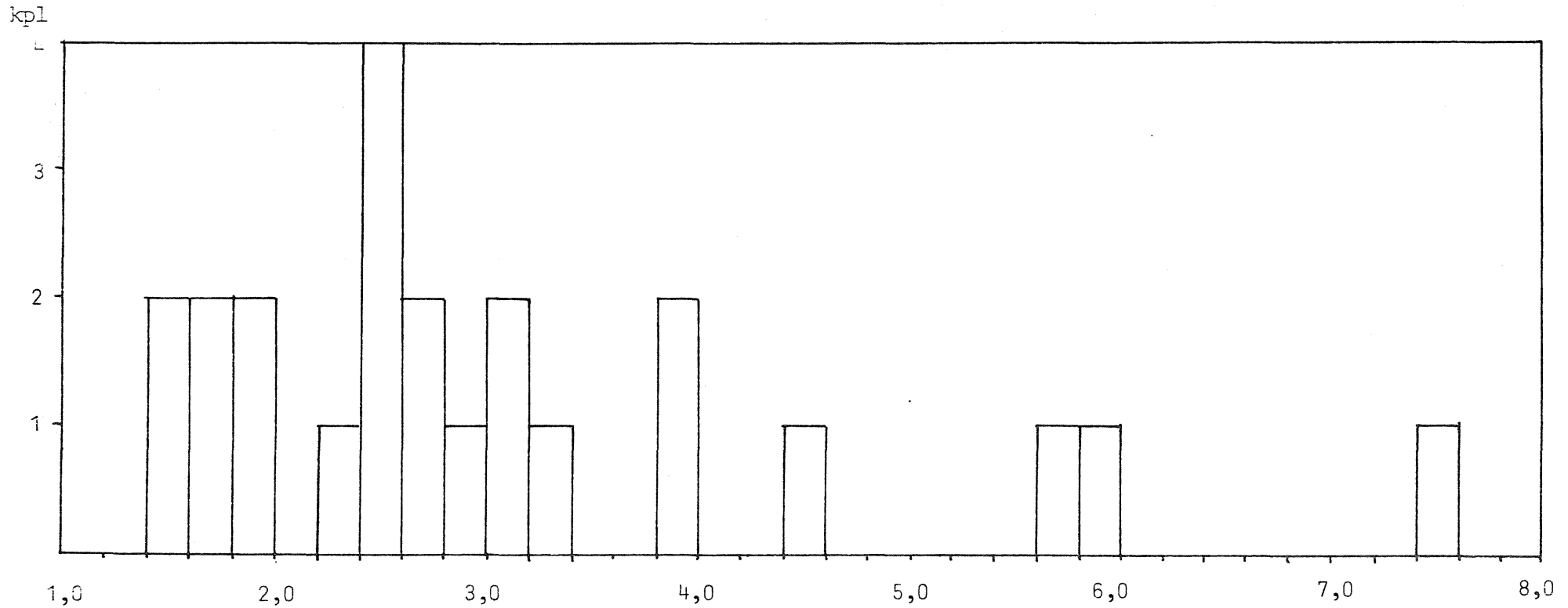
Inventoitujen verkostojen huhti-toukokuun hule- ja vuotovesi-
 kertoimen mediaani on noin 3. Kerroin vaihtelee 1,6 - 7,6.
 Kuuden verkoston kerroin on alle 2, kahdeksan 2,0 - 3,0,
 viiden 3,0 - 4,0 ja neljän 4,5, 5,8, 5,9 ja 7,6. Huhti-touko-
 kuun vuoto- ja hulevesikerroin on yleensä huomattavasti
 suurempi kuin koko vuoden keskimääräinen vuoto- ja hulevesi-
 kerroin (vrt. kuva 2).

Kuormitusasteiden ristiintaulukointien (kuvat 3a ja 3b) perus-
 teella voidaan todeta, että hule- ja vuotovedet varaavat vuosi-
 tasolla puhdistamon kapasiteetista 10 - 30 % ja ääritapauk-
 sissa huomattavasti enemmän. Huhti-toukokuulla hule- ja vuoto-
 vedet varaavat puhdistamojen kapasiteetista 30 - 50 % ja
 ääritapauksissa huomattavasti enemmän.

Inventoiduilla puhdistamoilla 14 puhdistamon mitoitusvirtaaman
 ylitykset kestivät yhteensä alle kahdeksan viikkoa. Seitse-
 mällä puhdistamolla mitoitusvirtaamaa ei ylitetty lainkaan
 ja kolmella ylitys kesti korkeintaan neljä viikkoa. Kaksin-
 kertainen minimivirtaama ylitettiin kahdeksalla puhdistamolla
 korkeintaan kolmen kuukauden ajan ja seitsemällä puhdistamolla
 korkeintaan kuuden kuukauden ajan. 20 puhdistamolla virtaama
 on pienempi kuin 1,2-kertainen minimivirtaama 1 - 3 kuukauden
 ajan.



Kuva 1a. Viemäriverkostojen vuotovedet Keski-Suomen vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen vuoto- ja hulevesikertoimen perusteella. Inventoituja verkostoja 23 kpl, jotka kaikki ovat erillisjärjestelmiä.



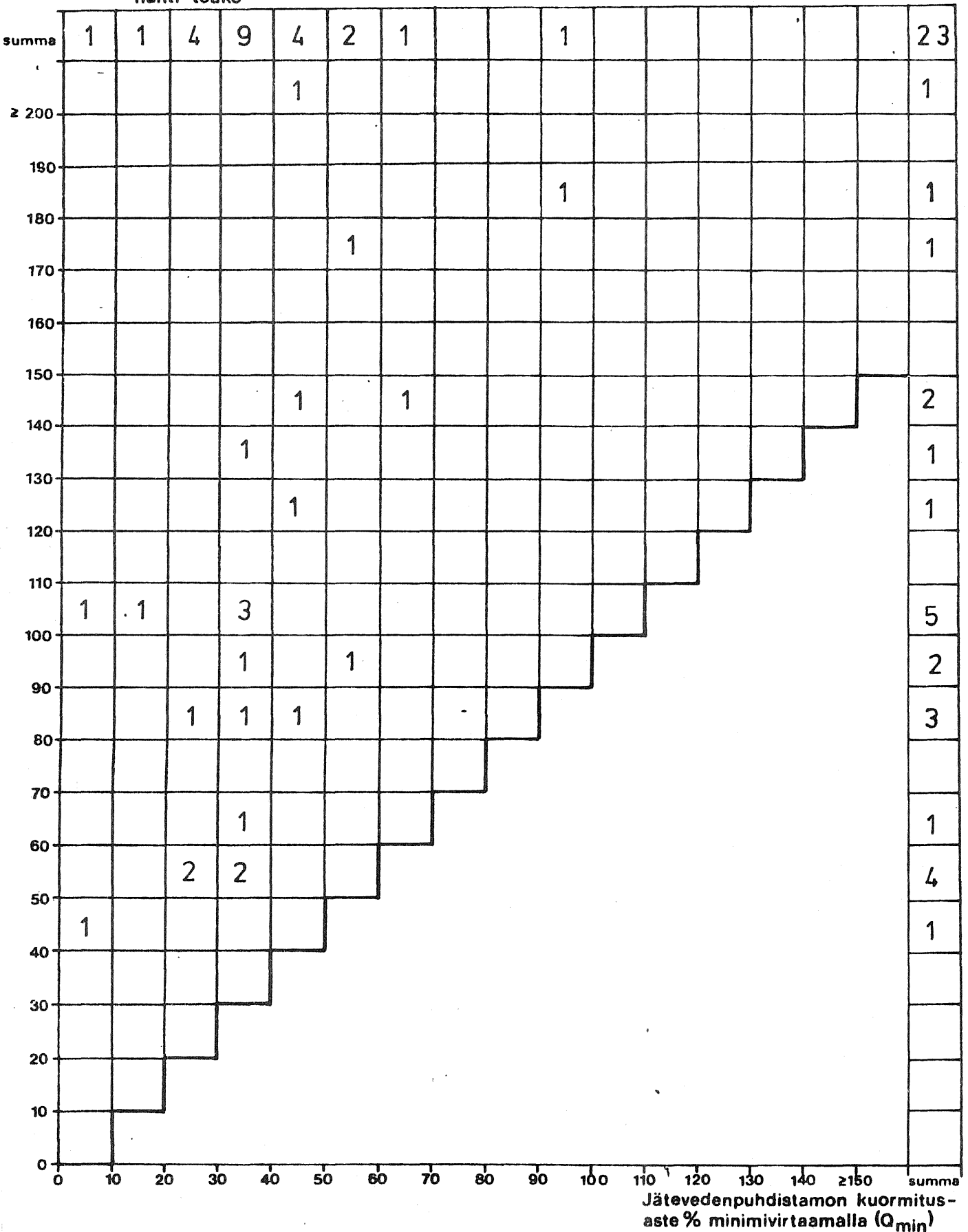
Kuva 1b. Viemäriverkostojen vuotovedit Keski-Suomen vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen huhti-toukokuun vuoto- ja hulevesikertoimen n perusteella. Inventoituja verkostoja 23 kpl, jotka kaikki ovat erillisjärjestelmiä.

hunting-touko

summa	1	5	2	4	3	2	1	3	1	1										23
$\geq 6,0$								1												1
5,5									1	1										2
5,0																				
4,5						1														1
4,0							1	1												2
3,5				1																1
3,0			1		1															2
2,5				1	1	1		1												5
2,0			1																	1
1,5		4																		4
1,0	1	1																		2
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	$\geq 5,0$	summa										

Kuva 2. Keski-Suomen vesipiirin alueen viemäriverkoston vuotovesikertoimet n . Luvut yksittäisessä ruudussa verkoston kokonaislukumäärä

Jätevedenpuhdistamon kuormitusaste % huhti-toukokuun keskivirtaamalla ($Q_{\text{huhti-touko}}$)



Kuva 3b.

Viemäriverkostojen vuotovedet Keski-Suomen vesipiirin alueella. Jätevedenpuhdistamojen kuormitusaste vuotuisella minimi- ja huhti-toukokuun keskivirtaamalla. Luvut yksittäisissä ruuduissa verkostojen kokonaislukumäärä.

4 YHTIEN V E T O

Keski-Suomen vesipiirin alueella johdettiin inventoiduista viemäriverkostoista pumppaamojen ja puhdistamojen kautta vuonna 1980 vuoto- ja hulevesiä noin 4,5 miljoonaa kuutiometriä, mikä määrä on 30 % puhdistamojen kautta vuonna 1980 johdetusta kokonaisjätevesimäärästä. Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että hule- ja vuotovedet lisäävät huomattavasti viemärilaitoksen käyttökustannuksia. Jos vuoto- ja hulevesien aiheuttama käyttökustannusten lisäys on esimerkiksi 15 - 25 % viemärilaitosten energia- ja kemikaalikustannuksista, niin käyttökustannusten lisäyksen voidaan karkeasti arvioida olevan 500 000 - 800 000 markkaa vuodessa. Keski-Suomen vesipiirin alueella vuoto- ja hulevesien aiheuttama käyttökustannusten lisäys olisi siten kymmenen vuoden aikana yhteensä 5 - 8 miljoonaa markkaa. Lisäksi hule- ja vuotovedet aiheuttavat, ellei niiden määrää voida rajoittaa, ennenaikaisia puhdistamojen laajennuksia ja siten huomattavia lisäinvestointeja. Keski-Suomen vesipiirin alueen yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoinvestoinnit olivat 1970-luvulla vuoden 1980 hintatasoon muutettuna noin 75 miljoonaa markkaa. Jos hule- ja vuotovesiä eliminoimalla onnistutaan niiden nykyisin varaamaa puhdistamoiden kapasiteettia vähentämään 10 - 20 prosenttiyksikköä, niin voidaan vastaavasti huomattavia puhdistamoiden laajentamiseen tarvittavia investointeja siirtää jopa 10 - 20 vuotta eteenpäin nykyisten vedenkäytön kasvuennusteiden valossa.

Hule- ja vuotovesien vähentäminen pienentää myös vesistöihin joutuvaa jätevesikuormitusta puhdistamoiden tehon ja toimivuuden parantuessa sekä käsittelemättömien jätevesien vähetessä. Vuoto- ja hulevesiä vähentämällä voitaneen nykyistä yhdyskuntien aiheuttamaa jätekuormitusta pienentää vielä 10 - 20 % eli lisätä puhdistamoiden tehoa muutamalla prosenttiyksiköllä.

Keski-Suomen vesipiirin vesitoimiston vuoto- ja hulevesi-inventoinnin viemärilaitoskohtaisten kuvien perusteella voidaan todeta vuoto- ja hulevesien olevan tiettyinä ajanjaksoina, huhti-toukokuulla sekä kesällä ja syksyllä voimakkaiden tai/ja pitkään jatkuvien sateiden jälkeen useimpien viemäriverkostojen ongelma. Joillakin puhdistamoilla vuoto- ja hulevesien voidaan katsoa vaikuttavan merkittävästi laitoksen toimivuuteen ja alentavan puhdistamon tehokkuutta nykyisin jo vuositasollakin. Vuoto- ja hulevedet lisäävät lähes kaikkien alueen yhdyskuntien viemäriverkostojen ja jätevedenpuhdistamoiden käyttökustannuksia.

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Keski-Suomen ----- VESIPIIRIN VESITOIMISTO

Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980							Huomautukset		
	Verkoston rakentaminen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesi-kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat				
			betonia %	muovia %		vuoden	huhtitoukokuun	Q min %	Q kesk %	Q huhtitouko %	> Q mit	Q 2x min		< Q min + 20 %	
															viikkoa
1. ERILLISJÄRJESTELMÄT															
Hankasalmi asema	1954	7,3	58	42	242	2,8	4,0	20	58	82	5	33	3	Jyv. seudun jätevedenpuhd.	
Hankasalmi kk	1963	11,8	52	48	187	2,6	3,9	27	72	107	9	27	1		
Jyväskylä, Nenäniemi	1910	472,7	69	31	27961	1,2	1,6	56	70	91	0	0	27		
Kannonkoski/kunta	1968	10,4	43	57	172	2,1	2,9	37	78	109	10	23	4		
Karstula/kunta	1958	19,9	83	17	657	1,9	2,8	38	73	109	8	15	6		
Keuruu/kunta kk	1952	60,8	60	40	3137	1,4	1,8	47	65	84	2	4	18		Jaakonsuon puhd
Keuruu/kunta Haapamäki	1890	23,0	64	36	712	2,2	3,2	44	95	143	20	28	2		
Kinnula/kunta	1964	12,6	60	40	230	1,5	1,9	33	50	62	0	6	6		
Kivijärvi/kunta	1971	11,8	33	67	139	1,5	1,9	30	45	57	0	5	9		
Konnevesi/kunta	1966	10,9	41	59	304	2,5	4,5	31	75	138	14	27	5		
Korpilahti/kunta	1954	22,2	53	47	687	1,8	3,3	54	95	179	18	13	8		
Kuhmoinen/kunta	1958	14,4	33	67	360	1,6	2,3	65	103	147	14	7	6		
Laukaa/kunta kk	1960	59,8	48	52	996	2,2	2,6	22	47	57	0	30	1	Laukaan keskuspuhdistamo	
Leivonmäki/kunta	1975	4,2	-	100	44	1,4	1,6	34	47	55	0	0	7		
Multia/kunta	1965	11,8	52	48	210	3,3	5,8	19	62	107	5	41	1		

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Keski-Suomen

VESIPIIRIN VESITOIMISTO

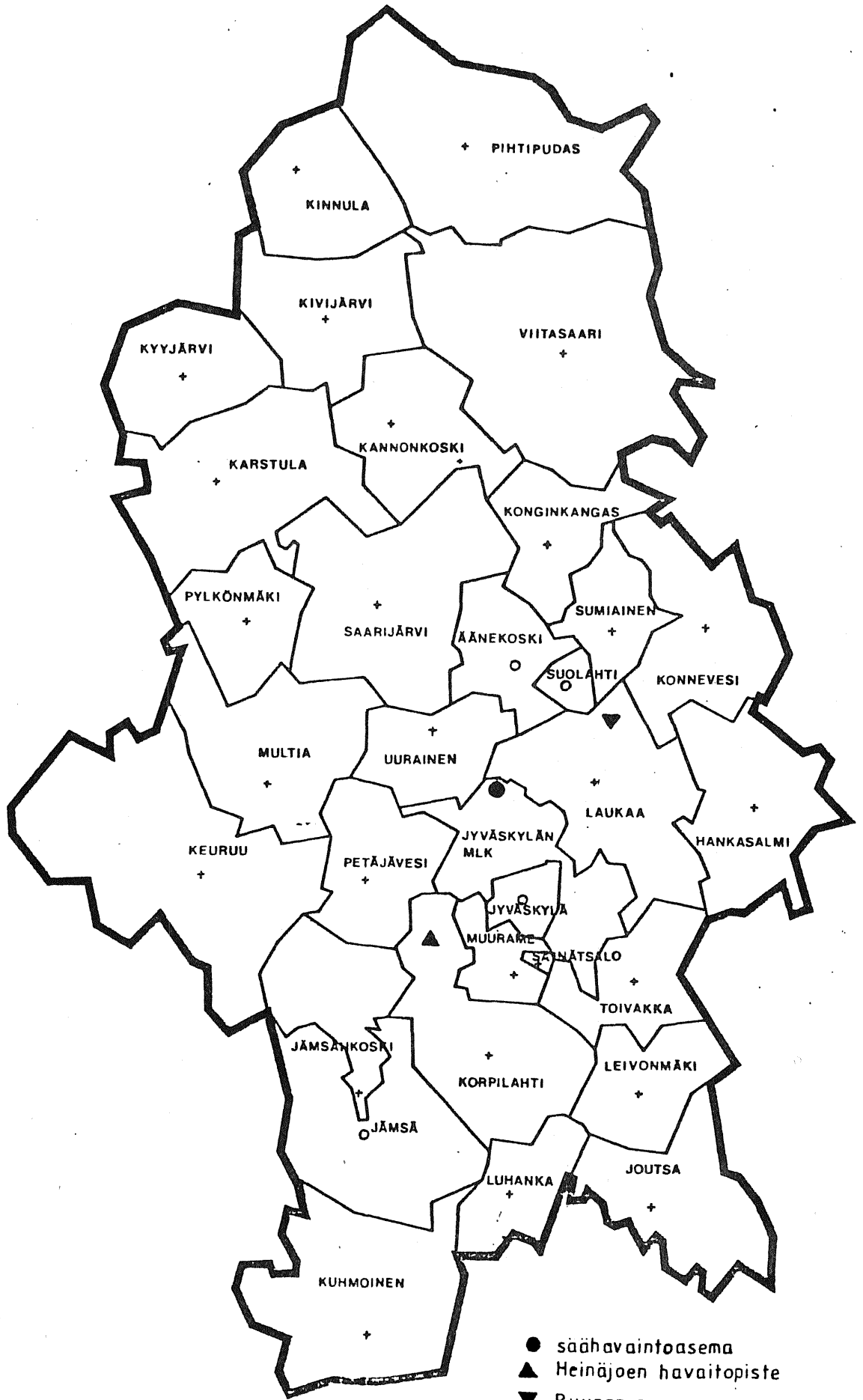
Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980							Huomautukset		
	Verkoston rakentaminen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesikerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat				
			betonia %	muovia %		vuoden	huhtitoukokuun	Q min %	Q kesk %	Q huhtitouko %	> Q mit	> Q 2x min		< Q min + 20 %	
															viikkoa
Jämsä/kaupunki	1960	76,5	77	23											
Jämsänkoski/kunta	1949	65,3	68	32											
Keuruu/Plm Kaleton	1962	3,2	90	10											
Keuruu/Plm Keuruselkä	1963	7,6	59	41	sisältyy Jaakonsuon puhdistamoon										
Konginkangas/kunta	1969	10,6	80	20											
Kyyjärvi/kunta	1970	8,4	68	32											
Laukaa/kunta Lievestuore	1962	14,6	70	30											
Laukaa/kunta Leppävesi	1968	11,4	39	61											
Laukaa/kunta Vihtavuori	1936	12,1	38	62	sisältyy Laukaan keskuspuhdistamoon										
Laukaa/Kemira Oy Vihtav.	1936	12,2	48	52											
Muurame/Kinkomaa	1966	3,3	79	21	sisältyy Jyväskylän Seudun jätevedenpuhdistamoon										
Pihtipudas/Muurasjärvi	1974	1,3	0	100											
Säynätsalo/kunta	1960	35,4	50	50	sisältyy Jyväskylän Seudun jätevedenpuhdistamoon										
Sumiainen/kunta	1968	4,0	45	55											
Toivakka/kunta	1960	4,1	5	95											
Uurainen/kunta	1968	8,4	62	38											
Äänekoski/Metsäliiton Teollisuus	1950	8,7	59	41	sisältyy Äänekosken Keskuspuhdistamoon										



KARTTA

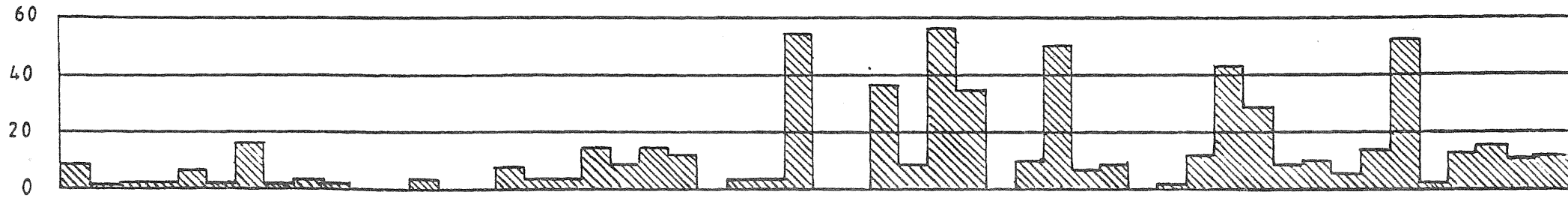
- Keski-Suomen vesipiirin toimialue
- Luonetjärven säähavaintoaseman sijainti sekä sen viikkosadannat ja viikon keskilämpötilat
- Pienten valuma-alueiden (Ruunapuro ja Heinäjoki) sijainti sekä niiden viikkovalunnat



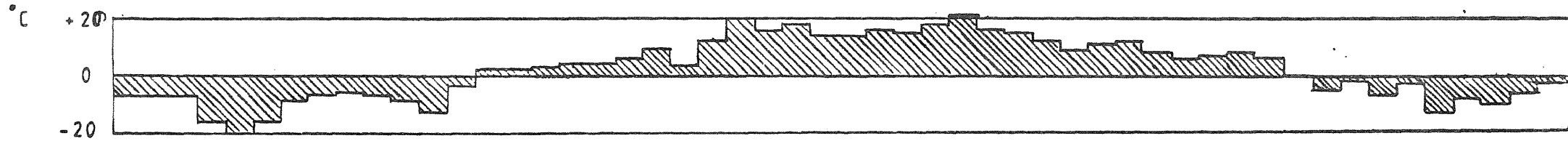


KARTTA KESKI-SUOMEN VESIPIIRIN ALUEESTA

sadanta
mm/viikko



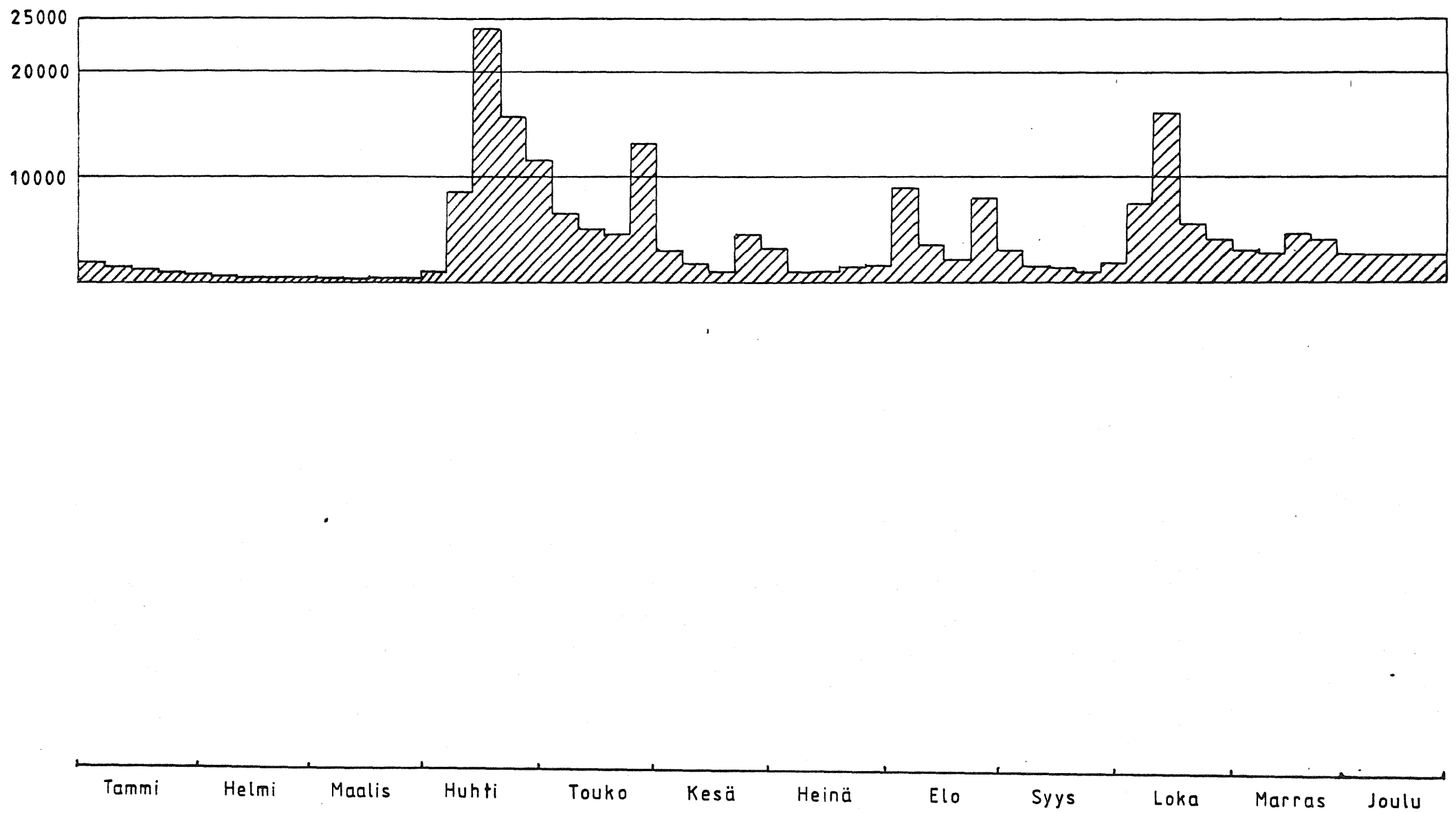
viikkolämpötilat



Tammi Helmi Maalis Huhti Touko Kesä Heinä Elo Syys Loka Marras Joulu

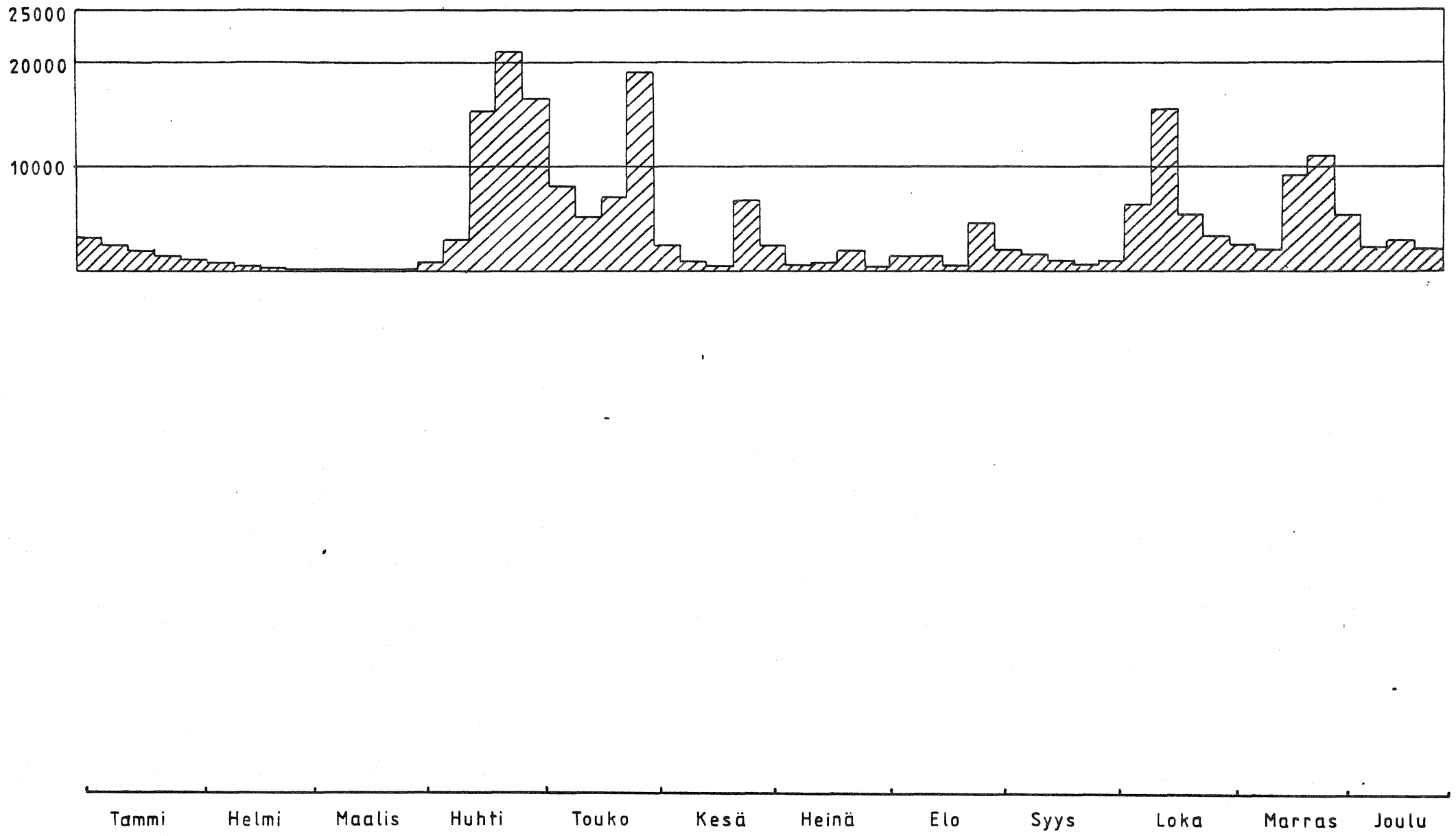
JYVÄSKYLÄN LENTOASEMAN SÄÄHAVAINTOASEMA 1980

m³/km² viikko



RUUNAPURON VALUMAT 1980

m³/km² viikko



HEINÄJOEN VALUMAT 1980

VIEMÄRIVERKOSTOKOHTAISET VUOTO-
JA HULEVESIKUVAT

YLEISTIEDOT

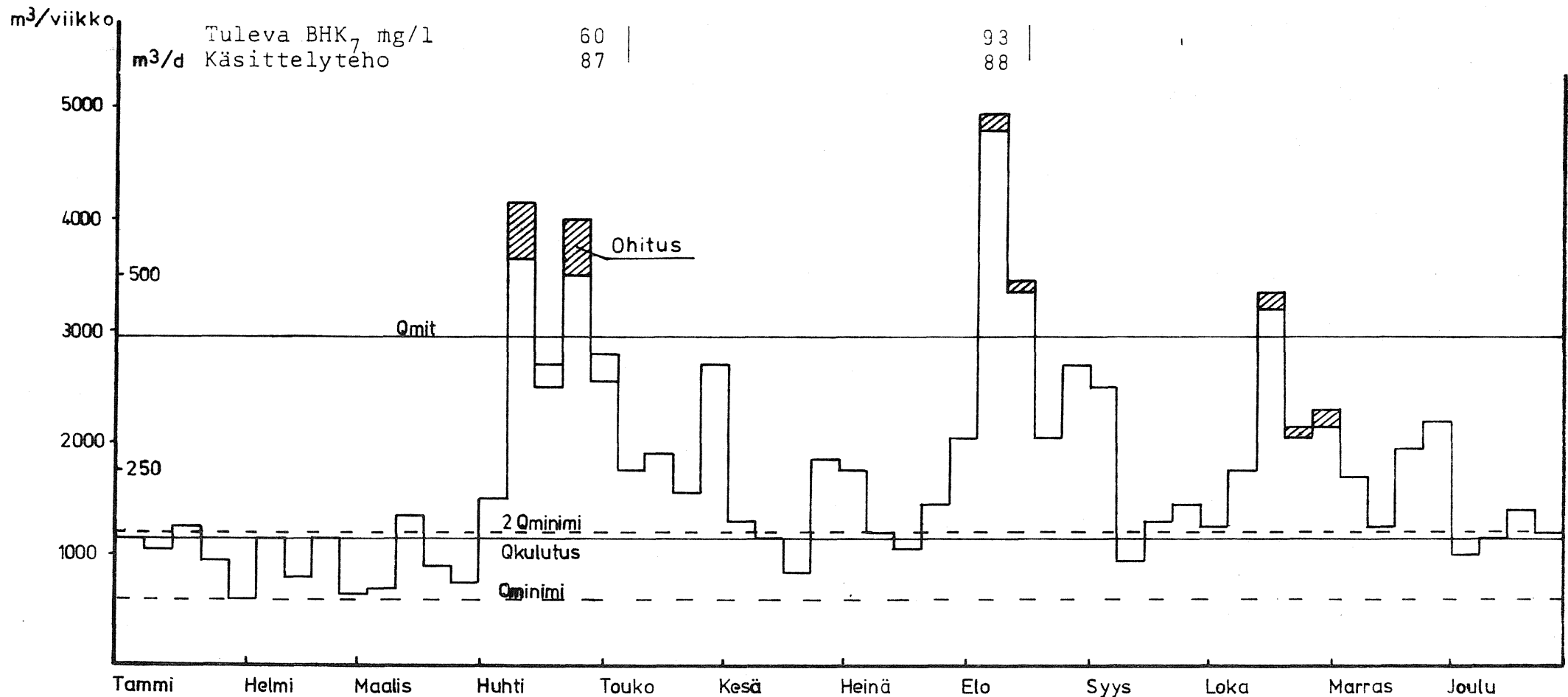
Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1954
 Verkoston pituus 31.12.1980 7 277 m
 Putkista betonia/muovia % 58/42
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 242 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 89/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 2,8
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 58 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 20 %

Q mit ylitysviikkoja 5
 Q 2xmin ylitysviikkoja 33
 Q min+20 % alitusviikkoja 3



Kuva 1

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1963
 Verkoston pituus 31.12.1980 11773 m
 Putkista betonia/muovia % 52/48
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 187 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 2,6
 Minimivirtaama

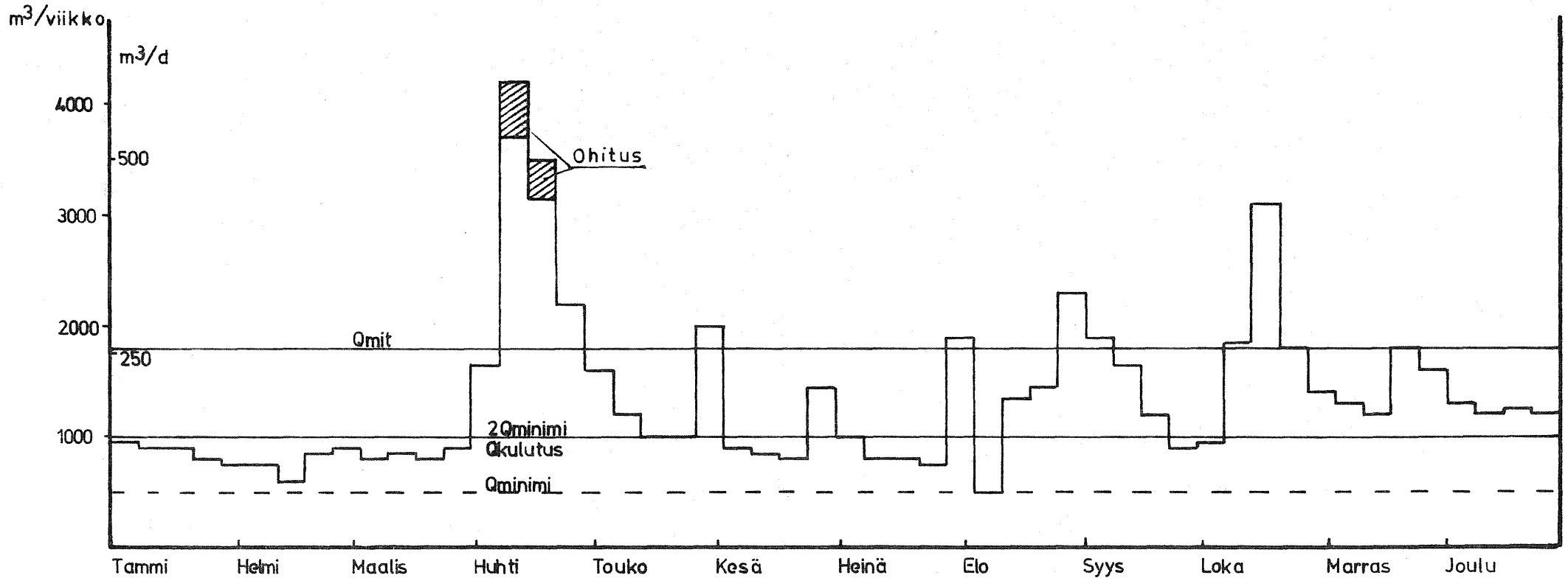
Puhdistamon käyttöaste Q kok 72 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 27 %

Q mit ylitysviikkoja 9
 Q 2 x min ylitysviikkoja 27
 Q min+20% alitusviikkoja 1

Tuleva BHK₇ mg/l
 Käsittelyteho

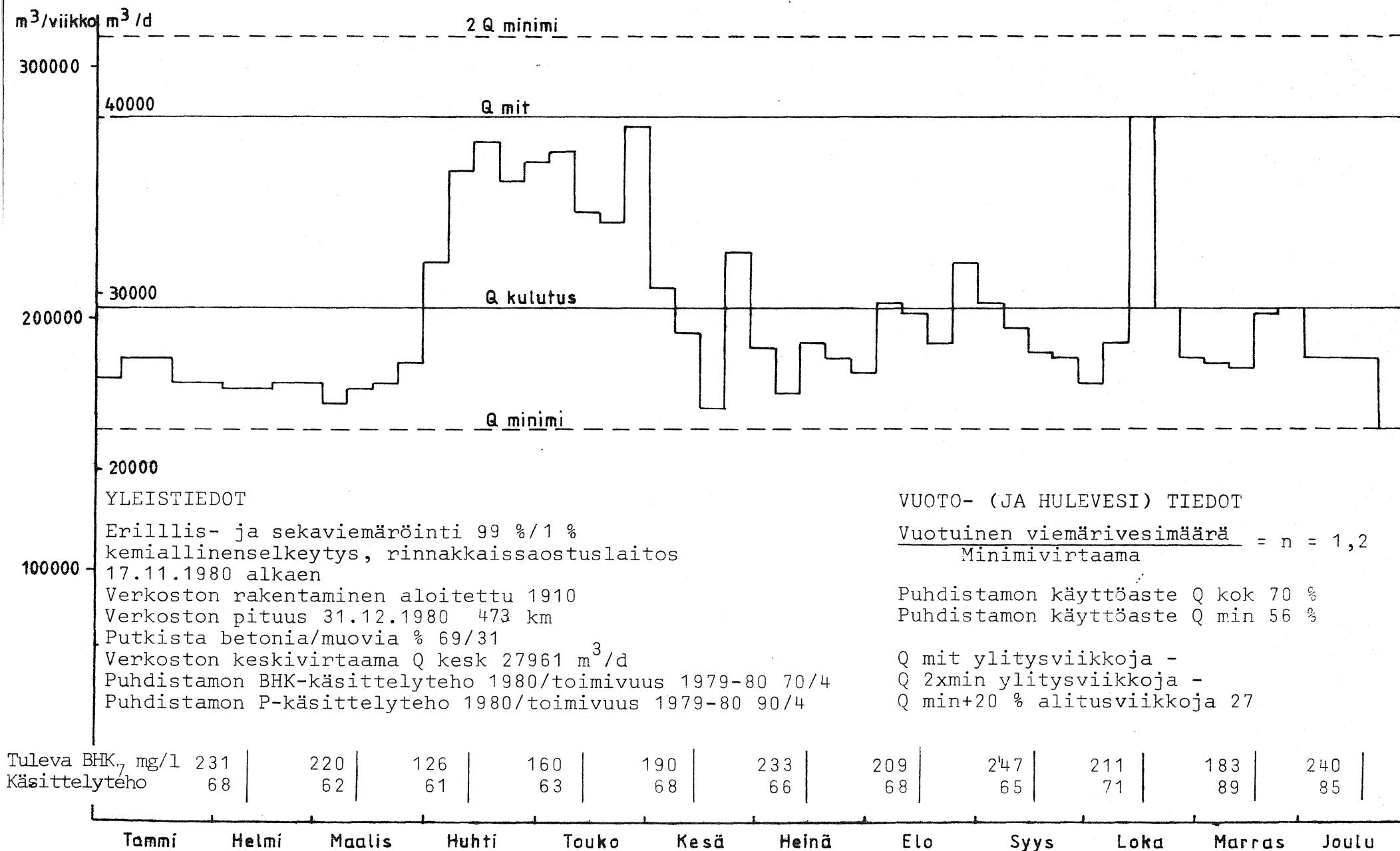
110|
 94|

170|
 85|



Kuva 2

HANKASALMEN KIRKONKYLÄN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980



Kuva 3

JYVÄSKYLÄ, NENÄNIEMEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostus
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1968
 Verkoston pituus 31.12.1980 10 393 m
 Putkista betonia/muovia % 43/57
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 172 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 85/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

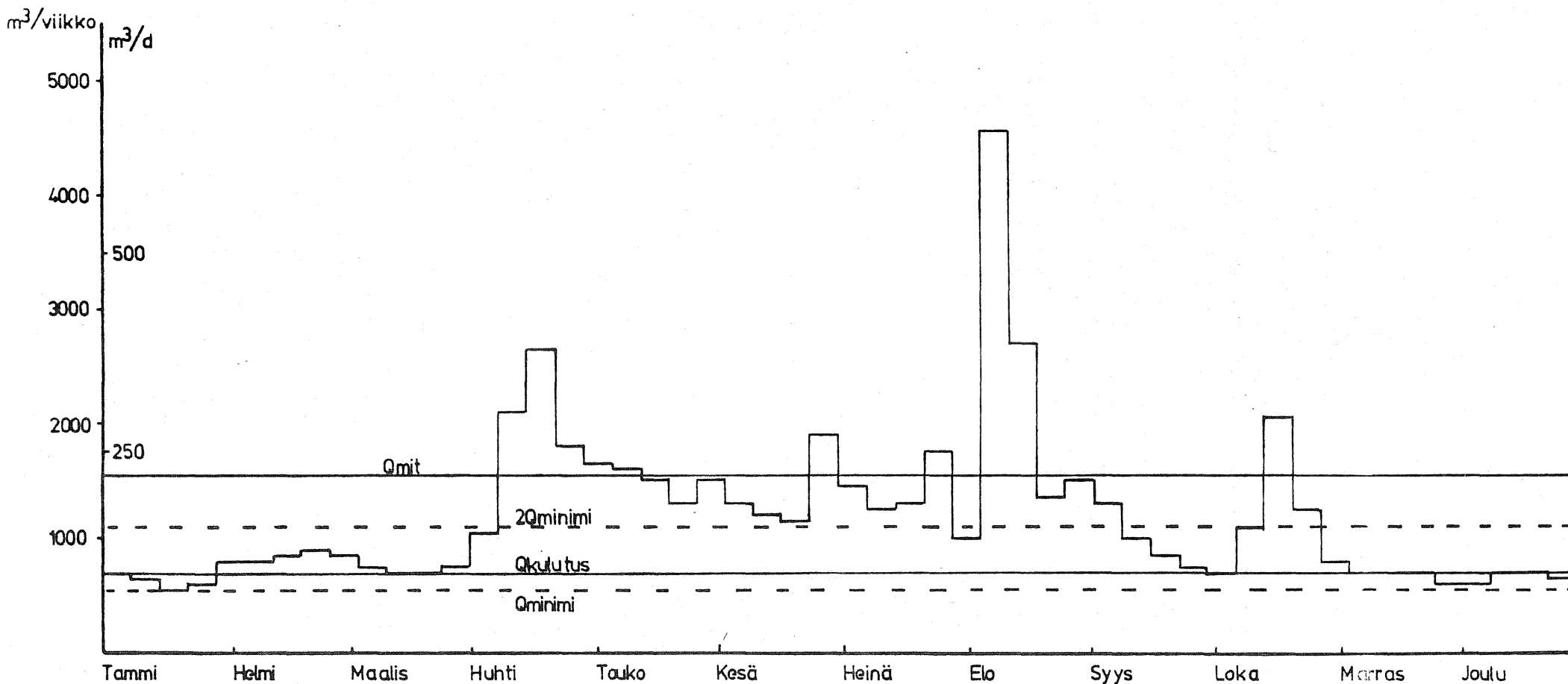
Vuotuinen viemäri-vesimäärä = n = 2,1
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 78 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 37 %

Q mit ylitysviikkoja 10
 Q 2xmin ylitysviikkoja 23
 Q min+20 % alitusviikkoja 4

Tuleva BHK₇ mg/l 220
 Käsittelyteho 94

150
 94



Kuva 4

KANNONKOSKEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1958
 Verkoston pituus 31.12.1980 19 923
 Putkista betonia/muovia % 83/17
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 657 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 85/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 89/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä $\eta = 1,9$
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 73 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 38 %

Q mit ylitysviikkoja 8
 Q 2x min ylitysviikkoja 15
 Q min+20 % alitusviikkoja 6

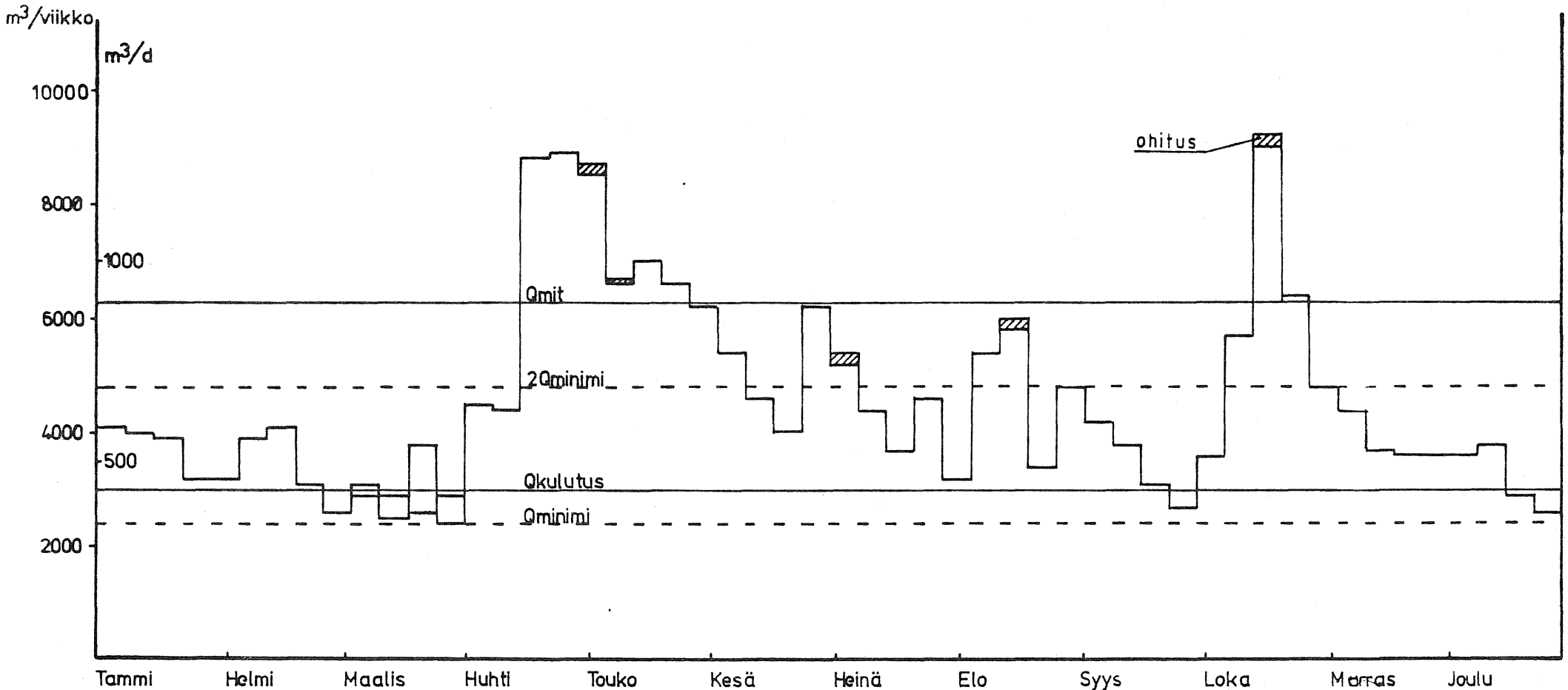
185
81

74
84

135
87

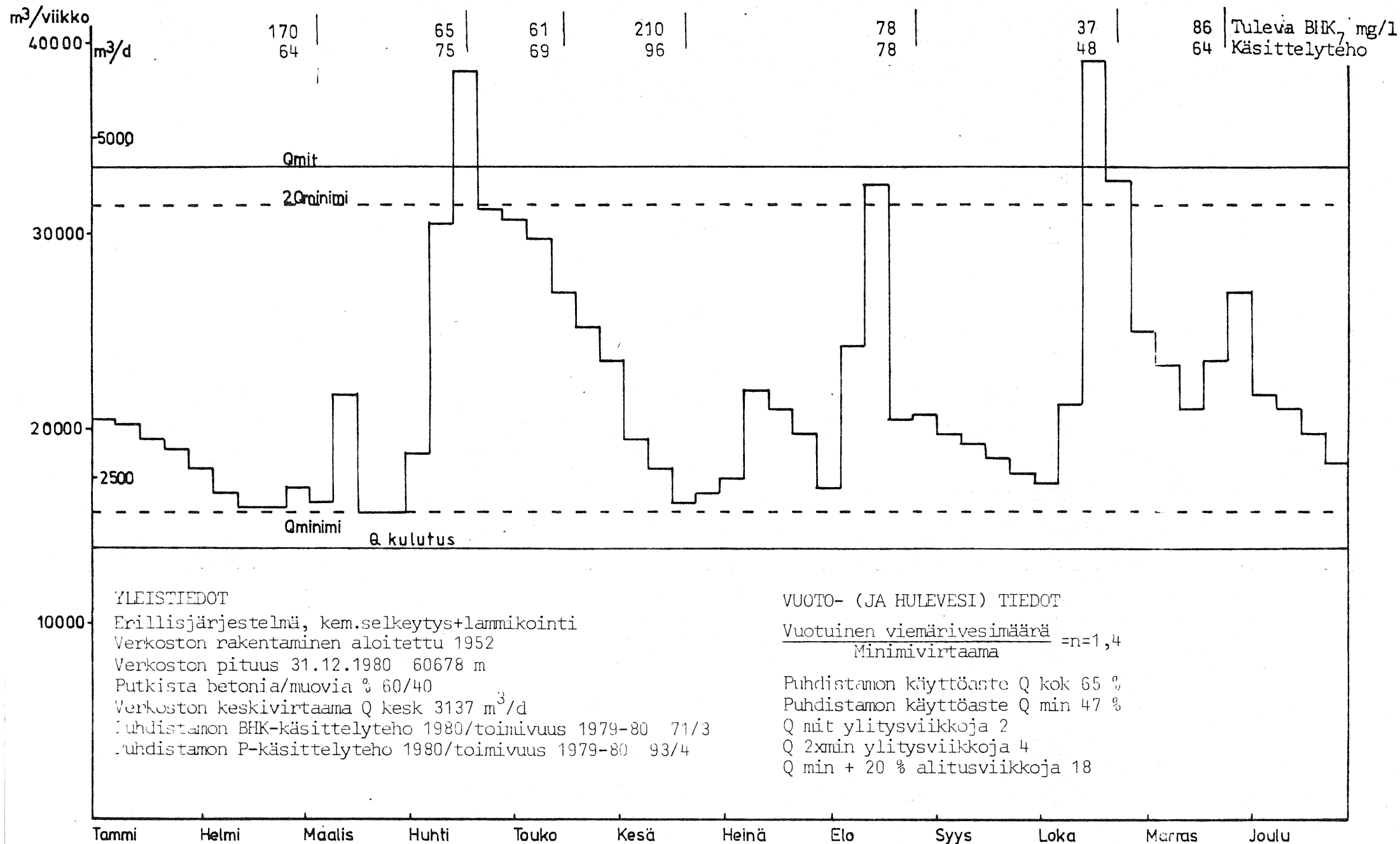
190
89

Tuleva BHK₇ mg/l
Käsittelyteho



Kuva 5

KARSTULAN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980



Kuva 6

KEURUUN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, tehostettu lammikko
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1890
 Verkoston pituus 31.12.1980 22 950 m
 Putkista betonia/muovia % 64/36
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 712 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 89/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 97/4
 Tuleva BHK₇ mg/l 34 | 40 |
 Käsittelyteho 64 | 89 |

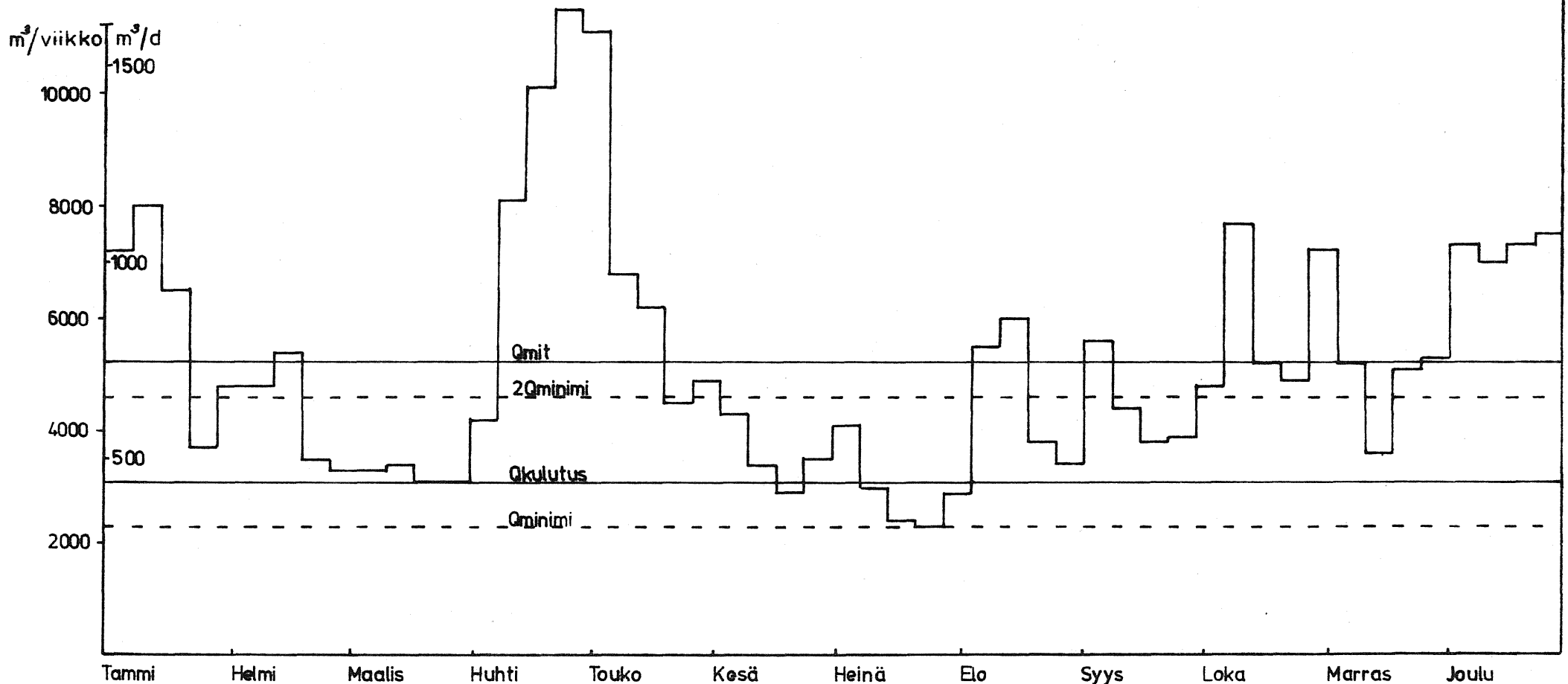
VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n=2,2
 Minimivirtaama

Q mit ylitysviikkoja 20
 Q 2xmin ylitysviikkoja 28
 Q min+20 % alitusviikkoja 2

Puhdistamon käyttöaste Q kok 95 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 44 %

25	29
92	92



Kuva 7

HAAPAMÄEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1964
 Verkoston pituus 31.12.1980 12 640 m
 Putkista betonia/muovia % 60/40
 Verkoston keskivirtaama Q kes 230 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 87/2

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

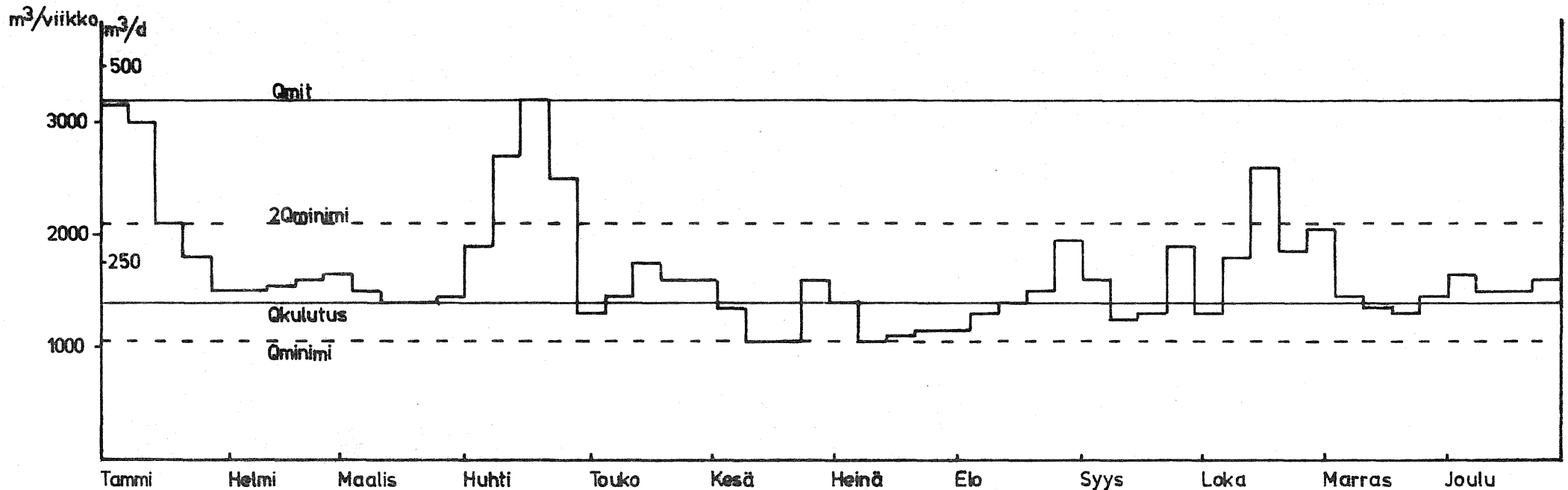
Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,5
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 50 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 33 %

Q mit ylitysviikkoja -
 Q 2xmin ylitysviikkoja 6
 Q min+20 % alitusviikkoja 6

Tuleva BHK₇ mg/l.150 |
 Käsittelyteho 92 |

140 | 54 |
 89 | 86 |



Kuva 8

KINNULAN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

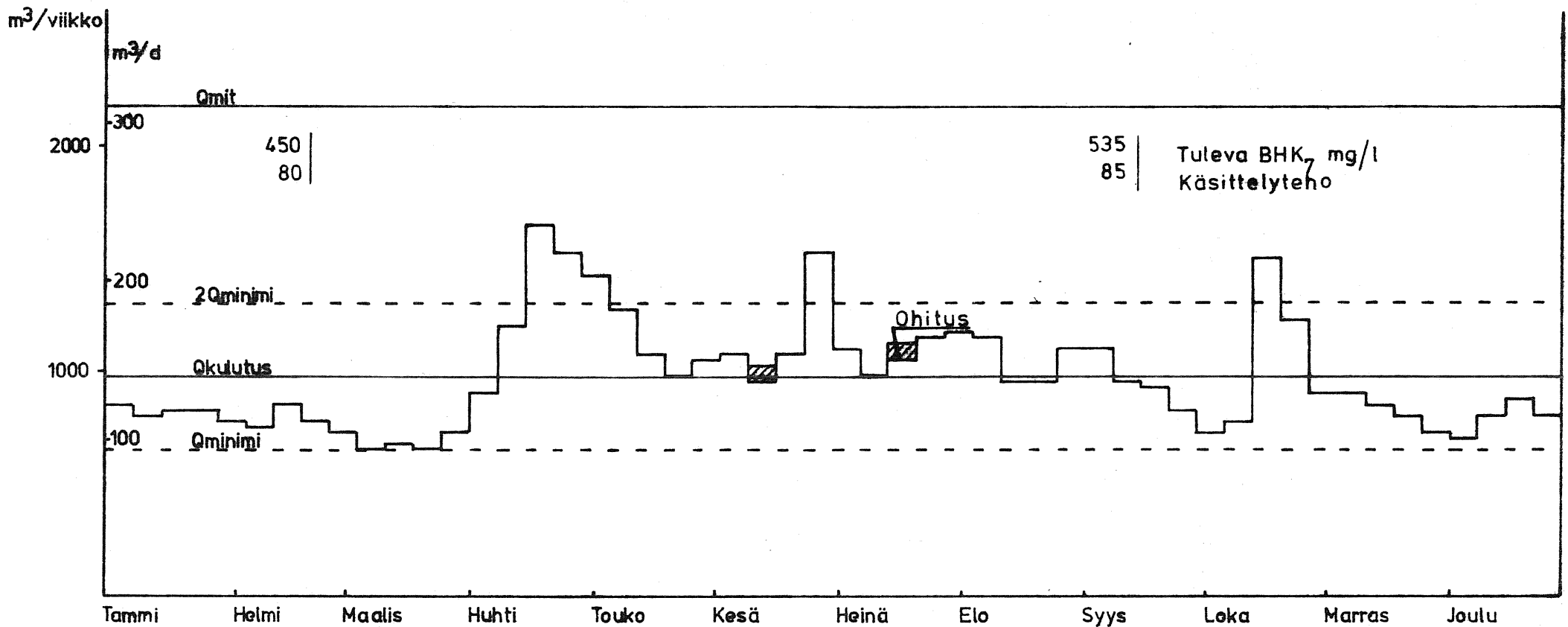
Erillisjärjestelmä, kemiallinenselkeytys
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1971
 Verkoston pituus 31.12.1980 11 799 m
 Putkista betonia/muovia % 33/67
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 139 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 79/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 96/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemäriveresimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n = 1,5$

Puhdistamon käyttöaste Q kok 45 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 30 %

Q mit ylitysviikkoja -
 Q 2xmin ylitysviikkoja 5
 Q min+20 % alitusviikkoja 9



Kuva 9

KIVIJÄRVEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Sekaviemäröinti, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1966
 Verkoston pituus 31.12.1980 10 886 m
 Putkista betonia/muovia % 41/59
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 304 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 2,5
 Minimivirtaama

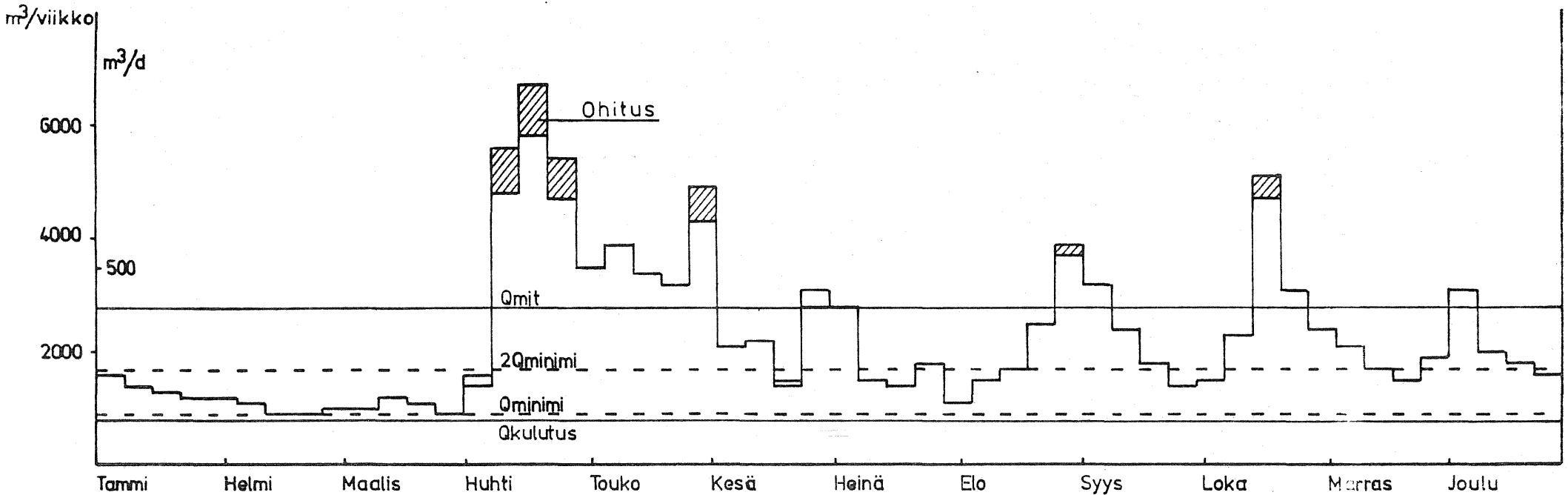
Puhdistamon käyttöaste Q kok 75 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 31 %

Q mit ylitysviikkoja 14
 Q 2xmin ylitysviikkoja 27
 Q min+20 % alitusviikkoja 5

295 |
 93 |

95 |
 96 |

Tuleva BHK₇ mg/l
 Käsittelyteho



Kuva 10

KONNEVEDEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

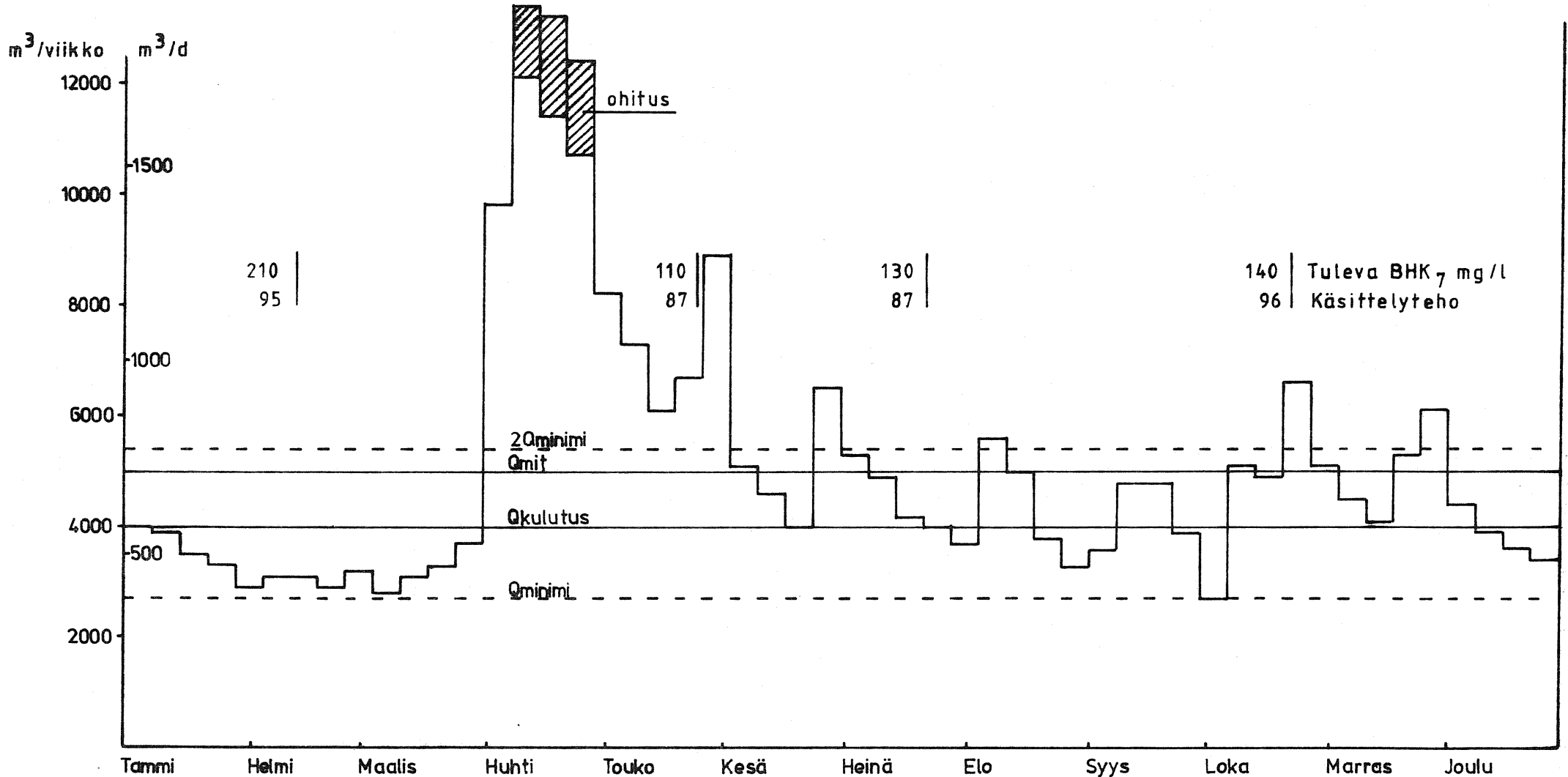
Erillisviemäröinti, rinnakkas- + jälkisaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1954
 Verkoston pituus 31.12.1980 22 166 m
 Putkista betonia/muovia % 53/47
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 687 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemärivesimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n = 1,8$

Q mit ylitysviikkoja 18
 Q 2xmin ylitysviikkoja 13
 Q min+20 % alitusviikkoja 8

Puhdistamon käyttöaste Q kok 95 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 54 %



Kuva 11

KORPILAHDEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

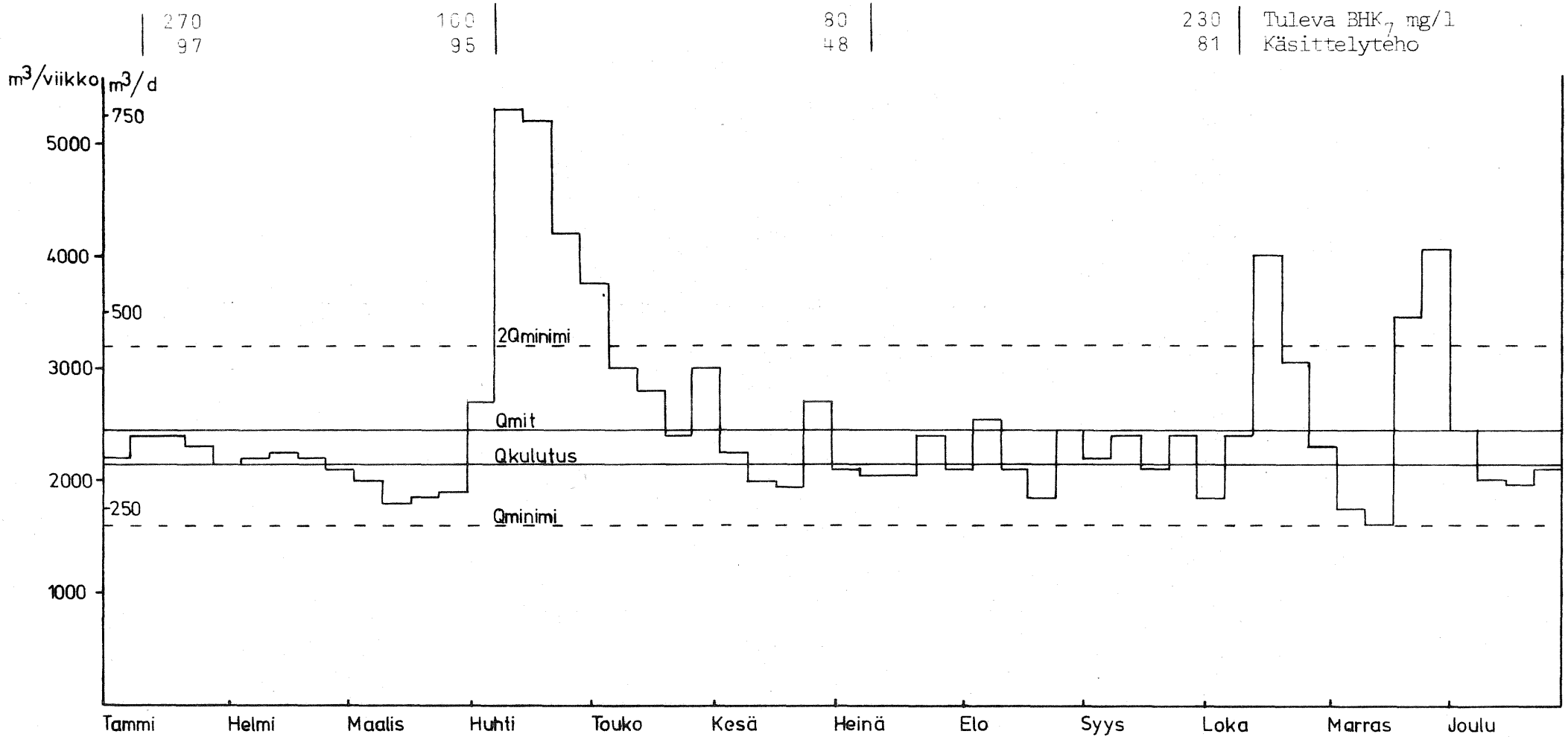
Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostus
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1958
 Verkoston pituus 31.12.1980 14 438
 Putkista betonia/muovia % 33/67
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 360 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,6
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 103 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 65 %

Q mit ylitysviikkoja 14
 Q 2xmin ylitysviikkoja 7
 Q min+20 % alitusviikkoja 6



Kuva 12

KUHMOISTEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, rinnakkais- + jälkisaostuslaitos

Verkoston rakentaminen aloitettu 1960

Verkoston pituus 31.12.1980 59 783 m (47 608 m)

Putkista betonia/muovia % 48/52

Verkoston keskivirtaama Q kesk 996 m³/d

Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/3

Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 87/2

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemäriveresimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n = 2,2$

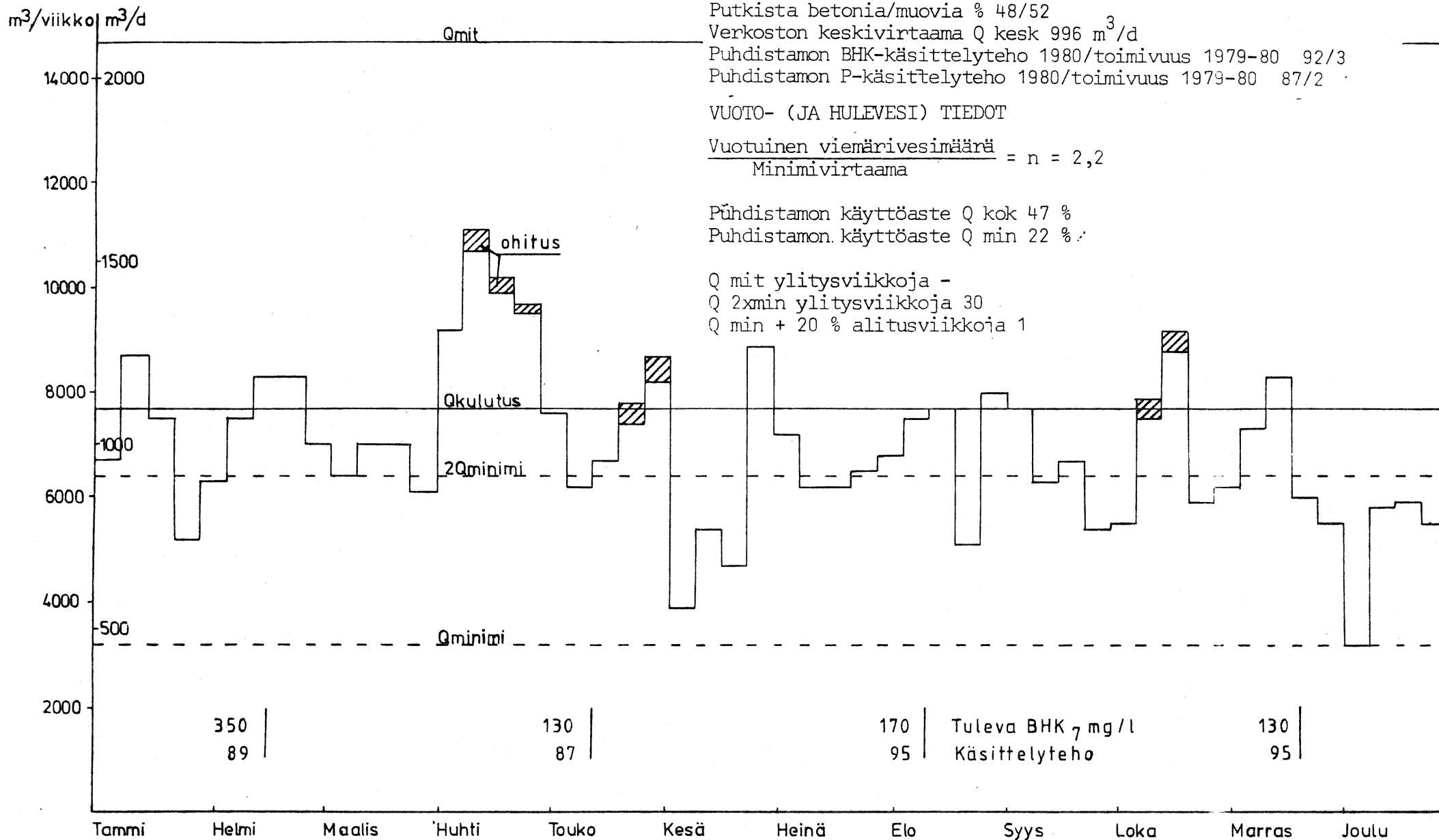
Puhdistamon käyttöaste Q kok 47 %

Puhdistamon käyttöaste Q min 22 %

Q mit ylitysviikkoja -

Q 2xmin ylitysviikkoja 30

Q min + 20 % alitusviikkoja 1



Kuva 13

LAUKAAN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

m³/viikko

YLEISTIEDOT

VUOTO- (JA HULE/ESI) TIEDOT

Q mit

Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostus

Vuotuinen viemäriveresimäärä =n= 1,4
Minimivirtaama

Verkoston rakentaminen aloitettu 1975

Verkoston pituus 31.12.1980 4 191 m

Putkista betonia/muovia % -/100

Verkoston keskivirtaama Q kes 44 m³/d

Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuuus 1979-80 93/3

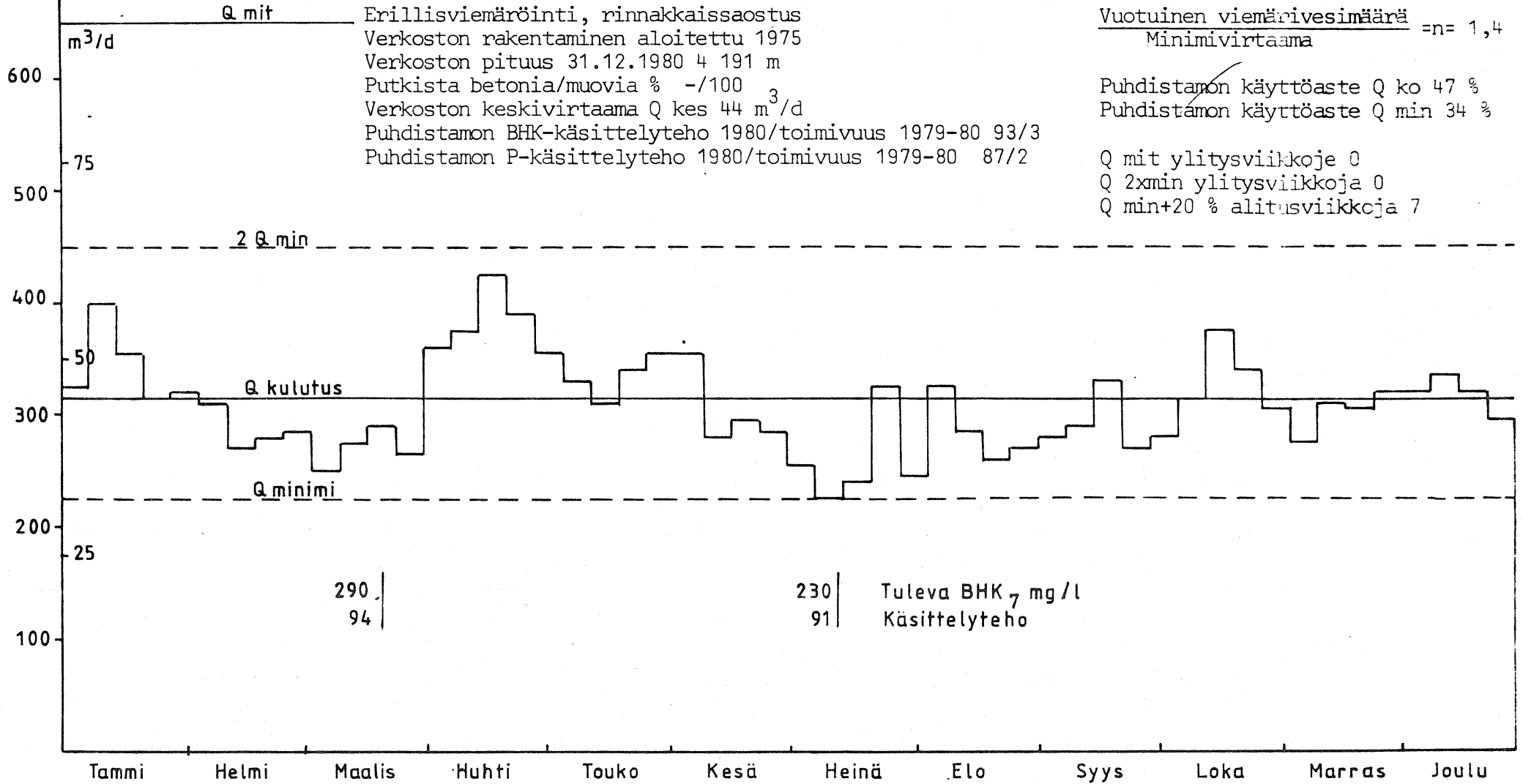
Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuuus 1979-80 87/2

Puhdistamon käyttöaste Q ko 47 %
Puhdistamon käyttöaste Q min 34 %

Q mit ylitysviikkoje 0

Q 2xmin ylitysviikkoja 0

Q min+20 % alitusviikkoja 7



Kuva 14

LEIVONMÄEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

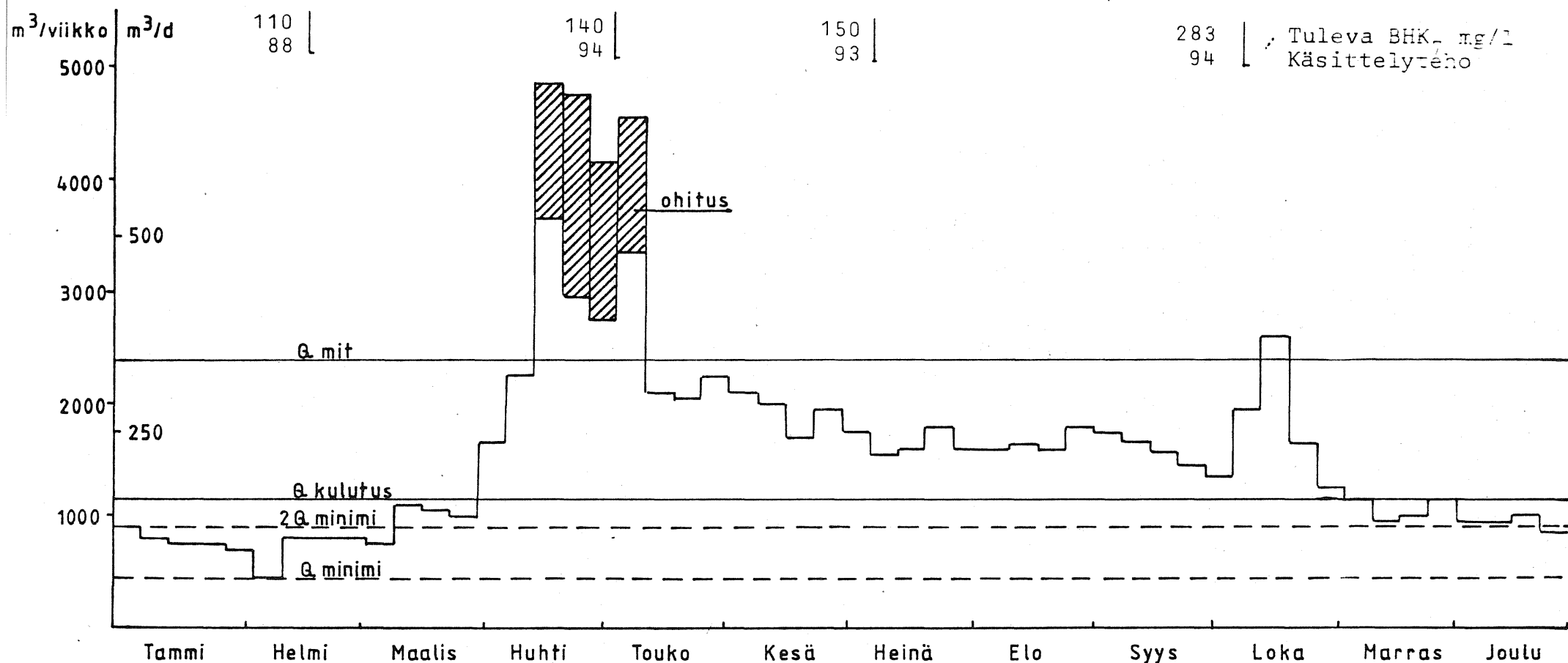
Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1965
 Verkoston pituus 31.12.1980 11848 m
 Putkista betonia/muovia % 52/48
 Verkoston keskivirtaama 210 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 78/2

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 3,3
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 62 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 19 %

Q mit ylitysviikkoja 5
 Q 2xmin ylitysviikkoja 41
 Q min+20 % alitusviikkoja 1



Kuva 15

MULTIAN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

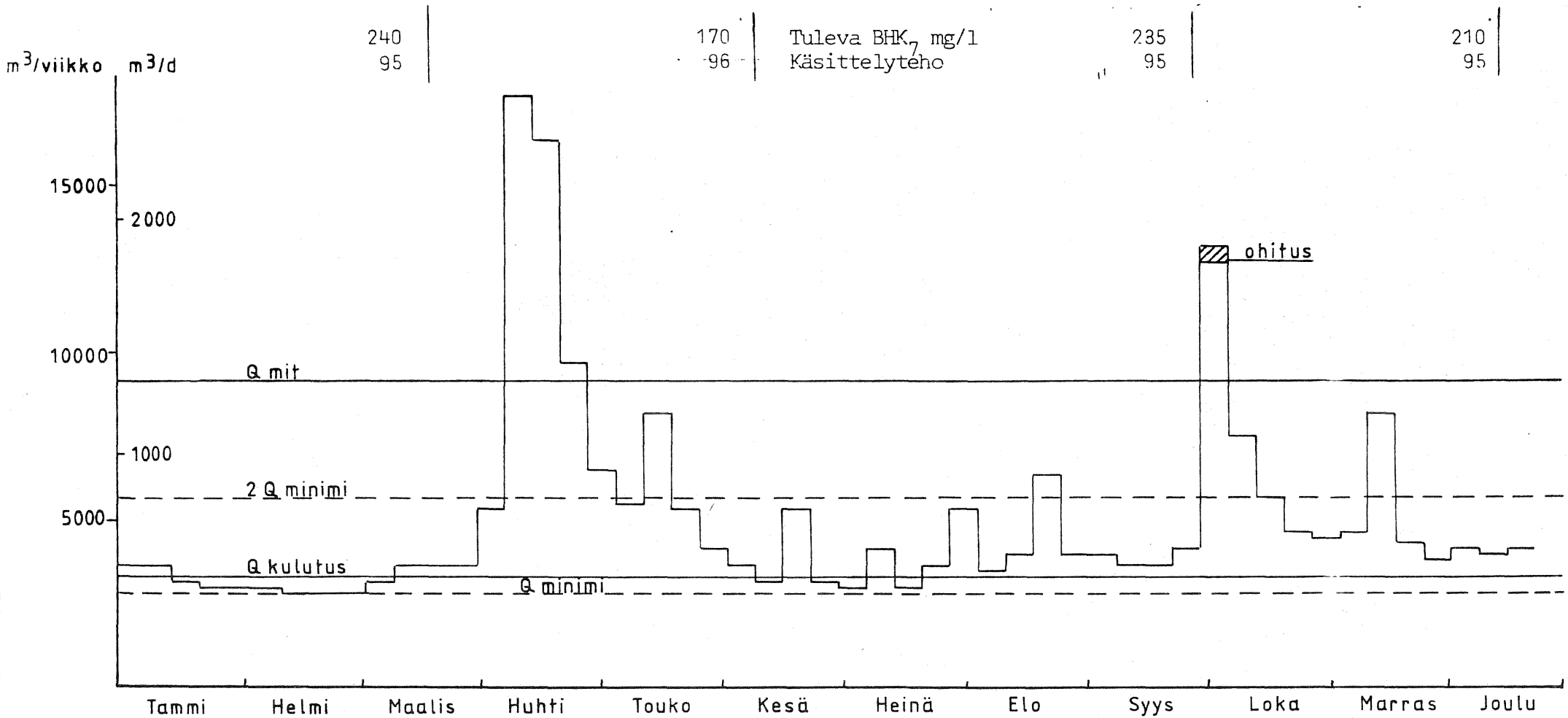
Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1970
 Verkoston pituus 31.12.1980 26 541 m
 Putkista betonia/muovia % 56/44
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 686 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 95/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä - n= 1,7
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 53 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 31 %

Q mit ylitysviikkoja 4
 Q 2xmin ylitysviikkoja 9
 Q min + 20 % alitusviikkoja 12



Kuva 16

MUURAMEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisjärjestelmä, rinnakkais- + jälkisaostuslaitos

Verkoston rakentaminen aloitettu 1960

Verkoston pituus 31.12.1980 14 807 m

Putkista betonia/muovia % 49/51

Verkoston keskivirtaama Q kesk 218 m³/d

Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/4

Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 95/4

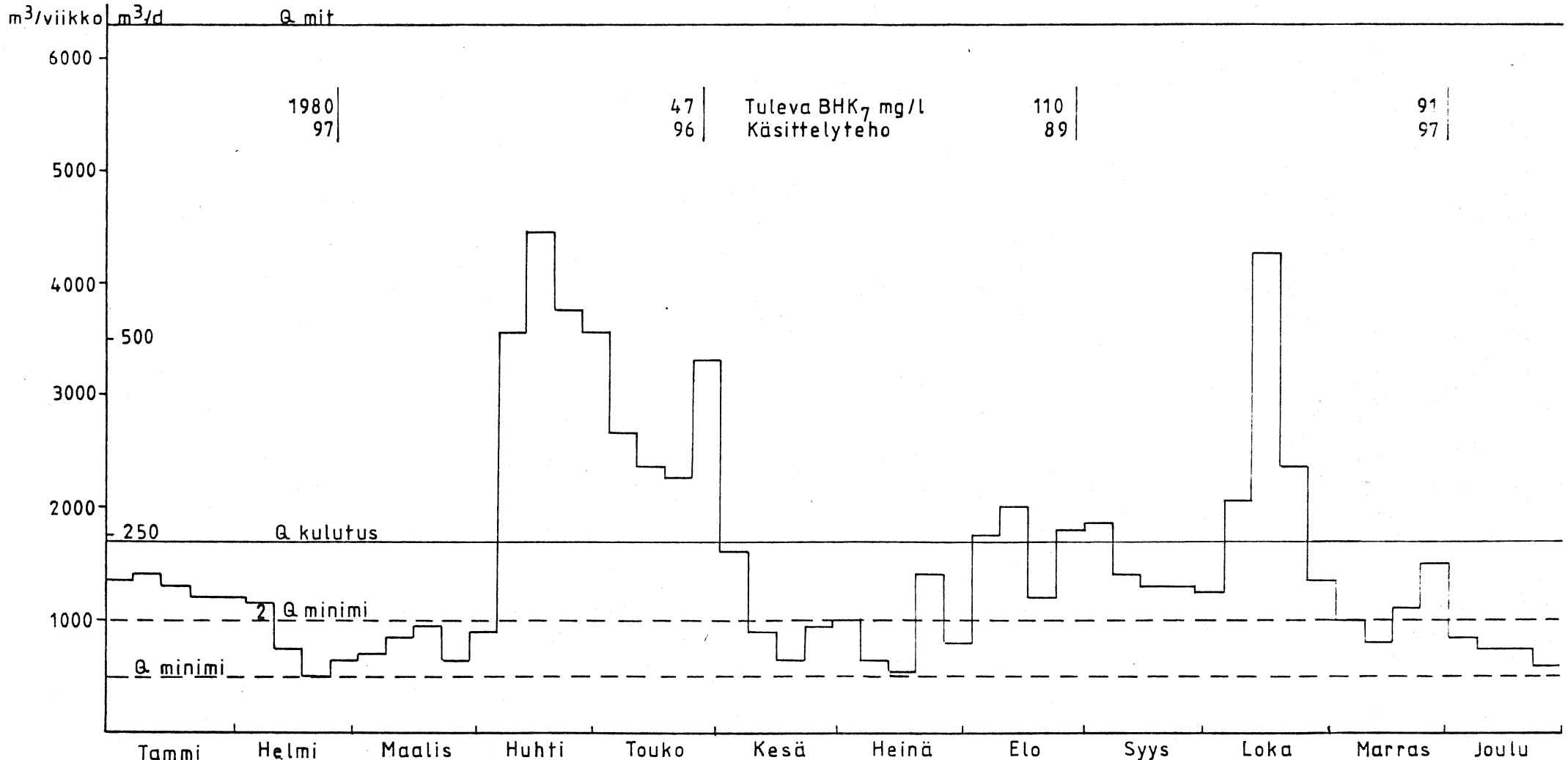
VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n=3,7
Minimivirtaama

Q mit ylitysvikkoja -
Q 2xmin ylitysvikkoja 31
Q min + 20% alitusvikkoja 2

Puhdistamon käyttöaste Q kok 24 %

Puhdistamon käyttöaste Q min 8 %



Kuva 17

YLEISTIEDOT

Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostus:
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1963
 Verkoston pituus 31.12.1980 21 642 m
 Putkista betonia/muovia % 48/52
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 547 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 75/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 74/1

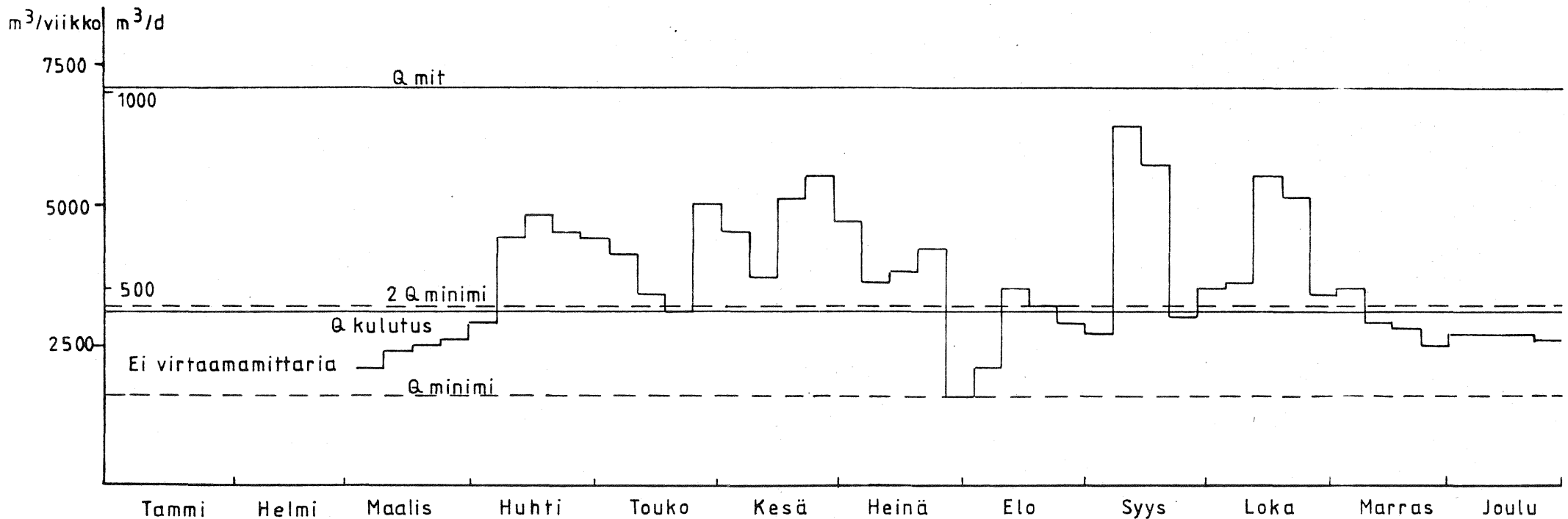
VUOTO- (JA HULEVESI) TIED T

Vuotuinen viemäriveresimäärä =n= 2,4
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 54 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 22 %

Q mit ylitysviikkoja -
 Q 2xmin ylitysviikkoja 24
 Q min + 20 % alitusviikkoja 1

175	280	200	116	114	72	Tuleva BHK, mg/l
66	61	86	82	79	58	Käsittelyteho



Kuva 18

PIHTIPUTAAN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillisviemäröinti, rinnakkaissaostus
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1965
 Verkoston pituus 31.12.1980 4 051 m
 Putkista betonia/muovia % 45/55
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 119 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 81/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/2

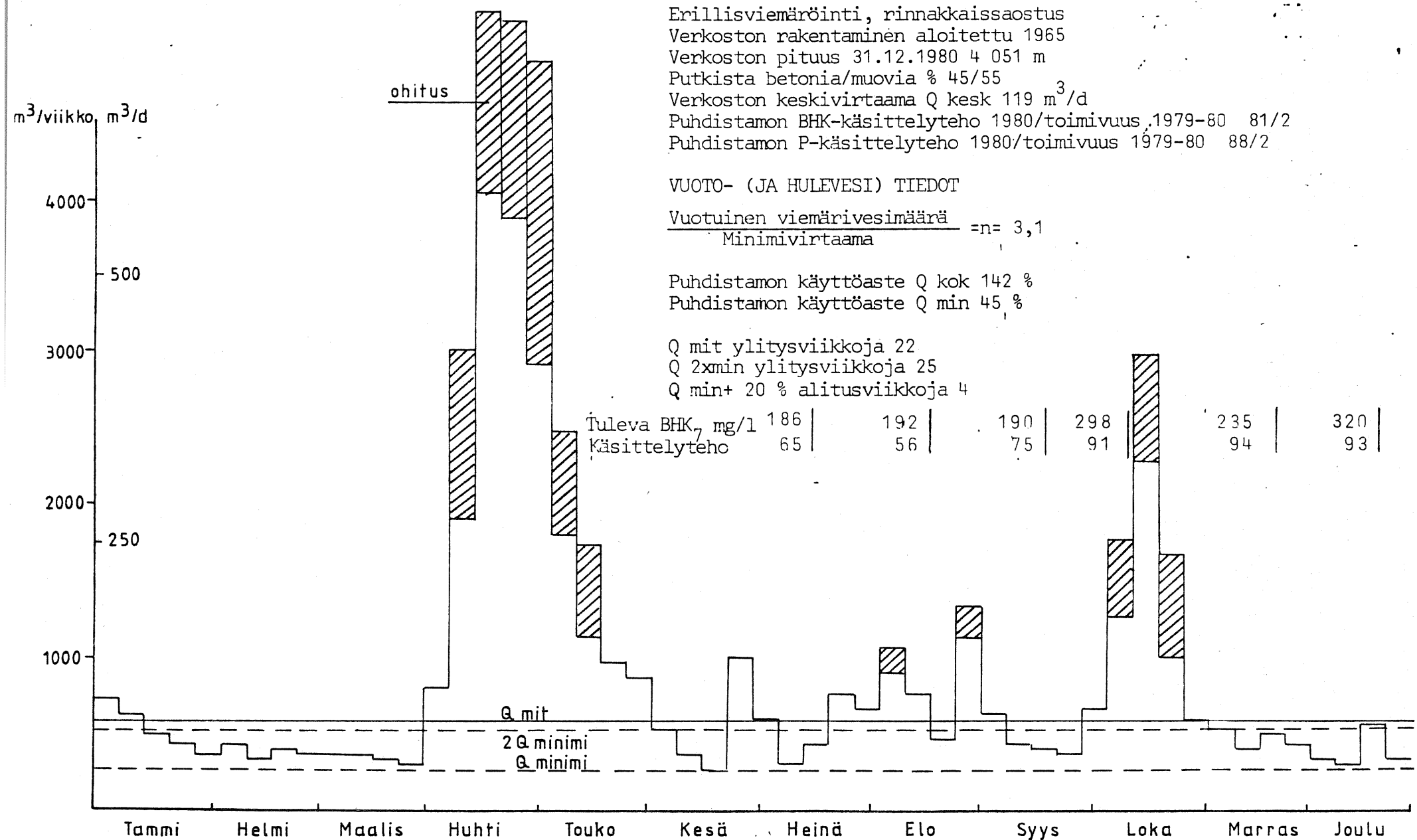
VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemäriveresimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n = 3,1$

Puhdistamon käyttöaste Q kok 142 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 45 %

Q mit ylitysviikkoja 22
 Q 2xmin ylitysviikkoja 25
 Q min+ 20 % alitusviikkoja 4

Tuleva BHK ₇ mg/l	186	192	190	298	235	320
Käsittelyteho	65	56	75	91	94	93



Kuva 19

PYLKÖNMÄEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

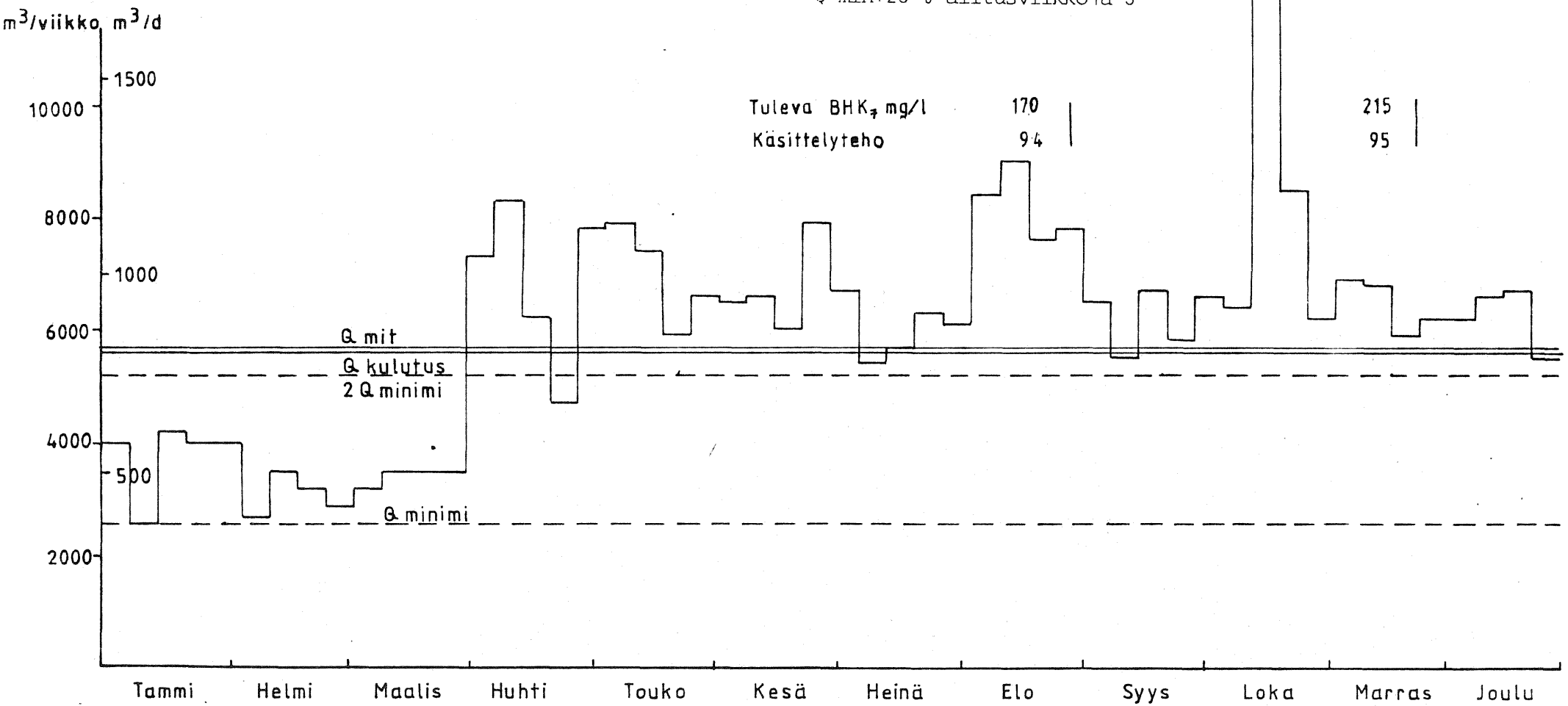
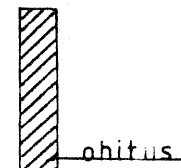
Erillisjärjestelmä, rinnakkaissaostuslaitos
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1947
 Verkoston pituus 31.12.1980 44 500 m
 Putkista betonia/muovia % 50/50
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 930 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä =n=2,8
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 114 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 40 %

Q mit ylitysviikkoja 34
 Q 2x min ylitysviikkoja 38
 Q min+20 % alitusviikkoja 3



Kuva 20

SAARIJÄRVEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

YLEISTIEDOT

Erillis- ja sekaviemärointi, rinnakkaissaostus
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1954
 Verkoston pituus 31.12.1980 42 044 m
 Putkista betonia/muovia % 62/38
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 3132 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 83/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 81/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemärivesimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n=1,5$

Puhdistamon käyttöaste Q kok 142 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 92 %

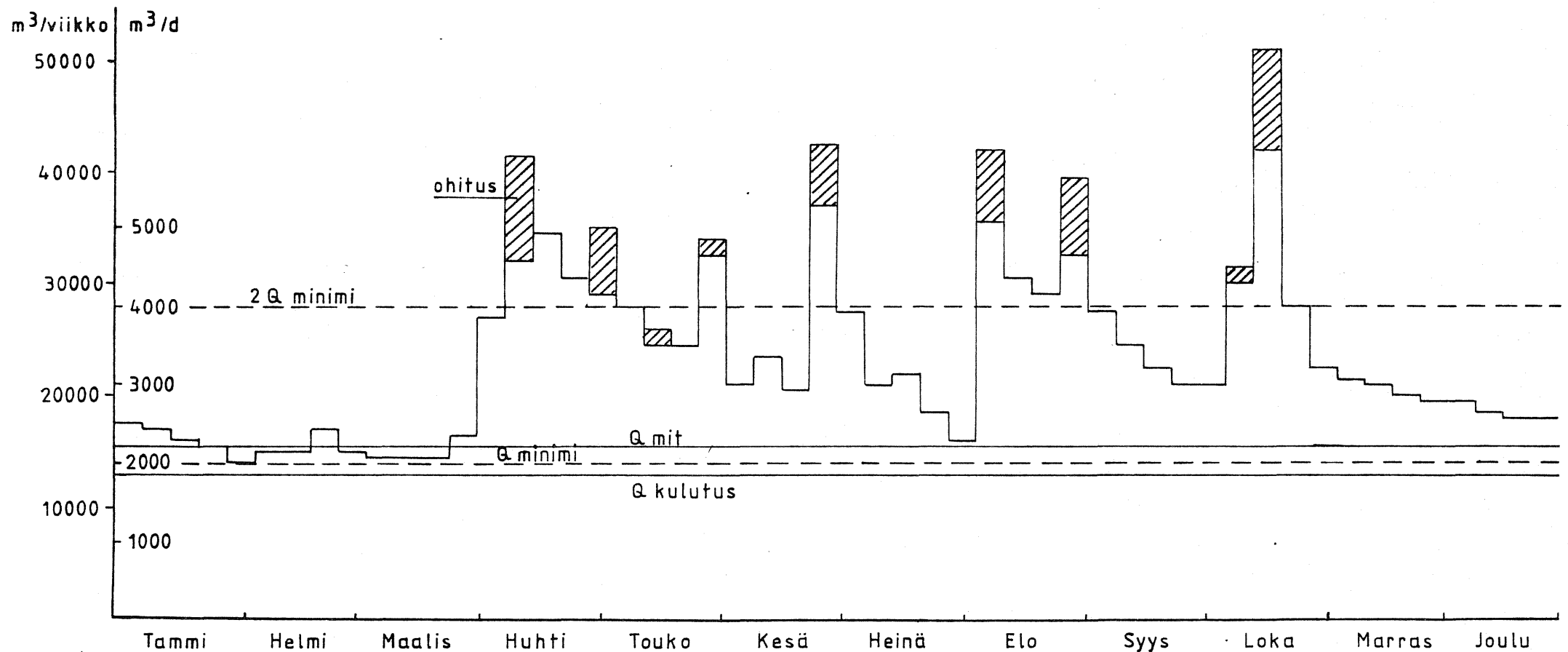
Q mit ylitysviikkoja 44
 Q 2xmin ylitysviikkoja 12
 Q min+20 % alitusviikkoja 13

Tuleva BHK, mg/l 100
 Käsittelyteho 79 |

120
 65 |

110
 88 |

115
 65 |



Kuva 21

YLEISTIIEDOT

Erillisjärjestelmä, kemiallinen selkeytys + jälkilammikointi

Verkoston rakentaminen aloitettu 1953

Verkoston pituus 31.12.1980 27 762 m

Putkista betonia/muovia % 59/41

Verkoston keskivirtaama Q kesk 1 237 m³/d

Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 65/2

Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 84/1

VUOTO- (JA HULEVESI) TIIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,9
Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 67 %

Puhdistamon käyttöaste Q min 36 %

Q mit ylitysviikkoja 7

Q 2xmin ylitysviikkoja 22

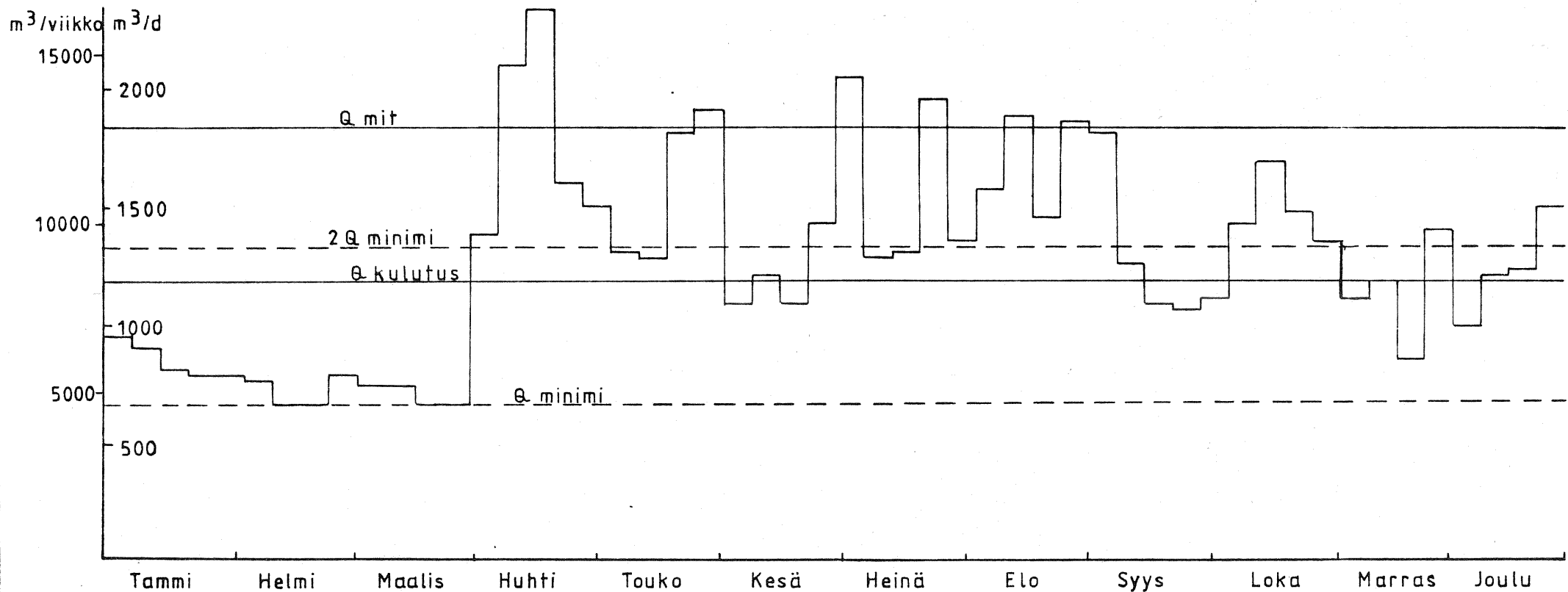
Q min+20% alitusviikkoja 11

175
49

85
73

81
69

Tuleva BHK₇ mg/l
Käsittelyteho



Kuva 22

VIITASAAREN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

Tuleva BHK₇ mg/l
 Käsittelyteho
 m³/viikko m³/d

160 |
81 |

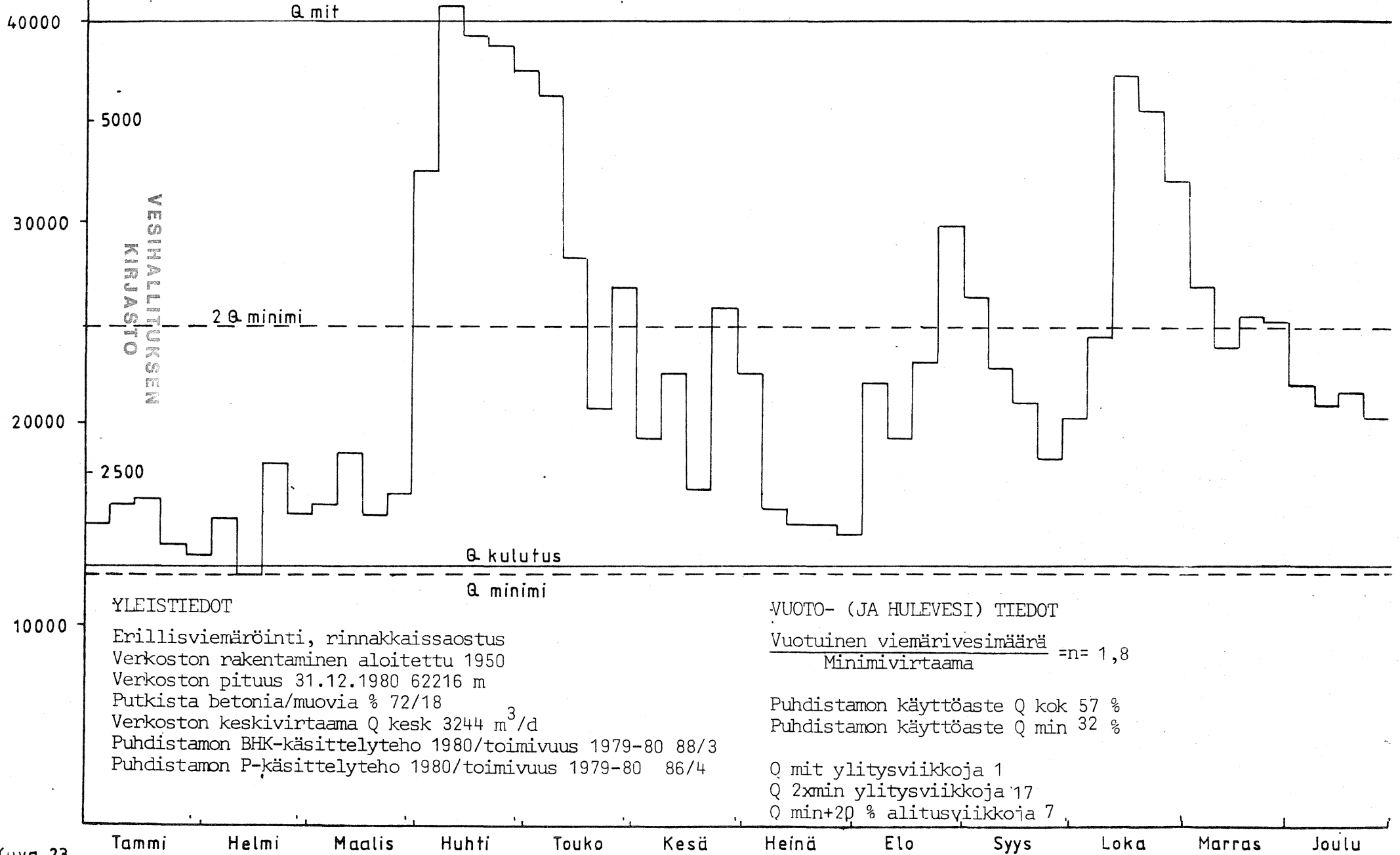
50 |
60 |

856 |
94 |

480 |
97 |

40 |
70 |

320 |
62 |



YLEISTIEDOT

Erillisviemärointi, rinnakkaissaostus
 Verkoston rakentaminen aloitettu 1950
 Verkoston pituus 31.12.1980 62216 m
 Putkista betonia/muovia % 72/18
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 3244 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 86/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n= 1,8
 Minimivirtaama
 Puhdistamon käyttöaste Q kok 57 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 32 %
 Q mit ylitysviikkoja 1
 Q 2xmin ylitysviikkoja 17
 Q min+20 % alitusviikkoja 7

Kuva 23

ÄÄNEKOSKEN VIEMÄRIVERKOSTON VIRTAAMAT 1980

