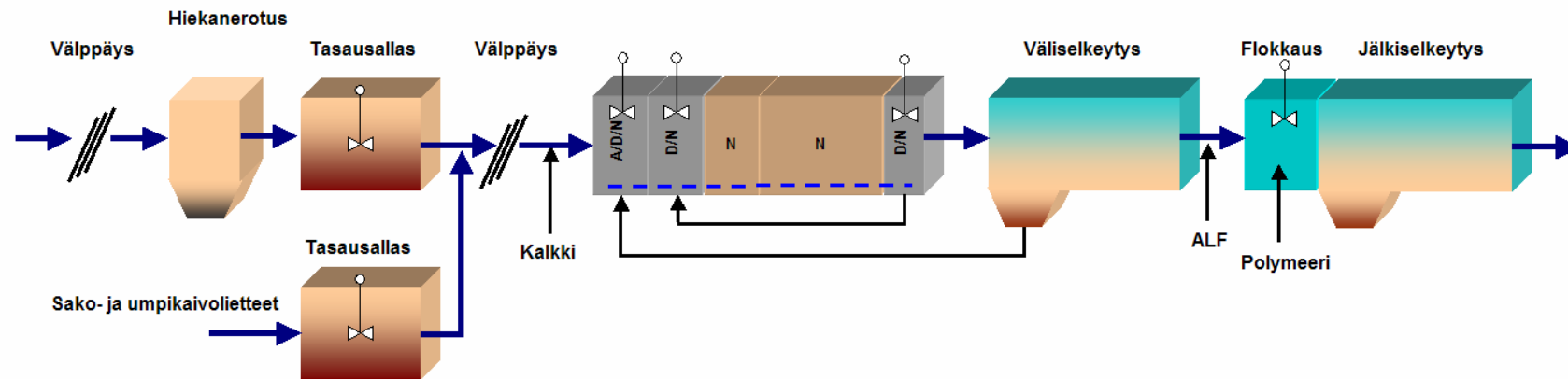


BIOLOGINEN FOSFORIN- JA TYPENPOISTO

**ORIMATTILA
Vääräkosken jätevedenpuhdistamo**



VÄÄRÄKOSKEN PUHDISTAMO

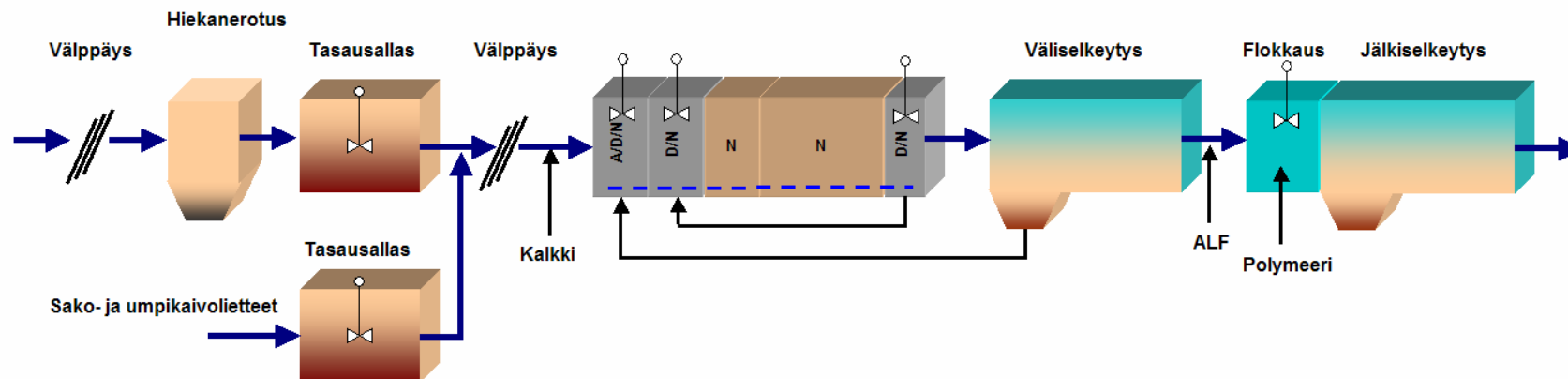


Puhdistamon allastilavuuksia:

- tulevan veden tasausallas $V = 300 \text{ m}^3$
- sakokaivolieteteallas $V = 50 \text{ m}^3$
- ilmastusallas $V = 2 \cdot 593 \text{ m}^3$
- väliselkeytys $A = 2 \cdot 218 \text{ m}^2$
- jälkiselkeytys $A = 2 \cdot 251 \text{ m}^2$



VÄÄRÄKOSKEN PUHDISTAMO



	yksikkö	keskiarvo	mediaani	min	max
Tilakuorma	kgBOD/m ³ d	0,41	0,42	0,19	0,63
Lietepitoisuus	gMLSS/l	4,9	4,9	3,6	6,8
Lietekuorma	kgBOD/kgMLSSd	0,083	0,08	0,036	0,14
Lieteindeksi	ml/g	86	84	59	139
pH-arvo (väliselk.)	-	6,5	6,5	5,9	7,3

Kalkin keskimääräinen syöttömäärä 17 g/m³



VÄÄRÄKOSKEN PUHDISTAMO

Tulokuorman vaihtelut vuosina 2005-2006:

- vesimäärä 1300...10000 m³/d
- kiintoaine 400...1100 kg/d
- COD_{Cr} 650...1500 kg/d
- BOD_{7ATU} 350...750 kg/d
- N_{kok} 90...150 kgN/d
- P_{kok} 17...29 kgP/d

Alla olevat tulokset tutkimusjaksolta 2000-2001

	yksikkö	mediaani	min	max
N _{kok}	mg/l	47	22	73
P _{kok}	mg/l	8,5	3,6	23
Alkaliteetti	mmol/l	5	3,7	5,6
BOD _{7ATU}	mg/l	210	47	231
BOD _{7ATU} liuk.	mg/l	94	53	150
COD _{Cr}	mg/l	540	400	760
COD _{Cr} liuk.	mg/l	275	160	450
BOD ₇ /N _{kok}	-	3,9	1,7	6,1
BOD ₇ /P _{kok}	-	22	3	31
COD _{Cr} /P _{kok}	-	70	32	89



VÄÄRÄKOSKEN PUHDISTAMO

Puhdistamon erikoispiirteet:

- tehokas prosessikuormitustasaus (tuleva ja sakolietteet)
- tulokuormituksen varsin suuret vaihtelut (teollisuus ja sakolietteet)
- orgaanisten yhdisteiden hydrolysointi tasausaltaassa
- korkea typpireduktio (jopa > 90 %) ilman lisähiiltä
- yksinkertaiset allasjärjestelyt
- lämpötilan mukaan muuttuvat allastilavuudet (N-osio 57...100%)
- denitrifikaatio väliselkeytysaltaassa (poistuma jopa 10 mgNO₃-N/l)
- korkea lietepitoisuus (jopa 9 g/l)
- alhainen prosessi-pH (6...7)



TUTKIMUKSET

Vuodet	Prosessin ajotapa	
	1. linja	2. Linja
1997	DND	N
1998...1999	ADND	DND
2000...2001	ADND	ADND

Kaikki tutkimukset on tehty **LAITOSMITTAKAASSA**

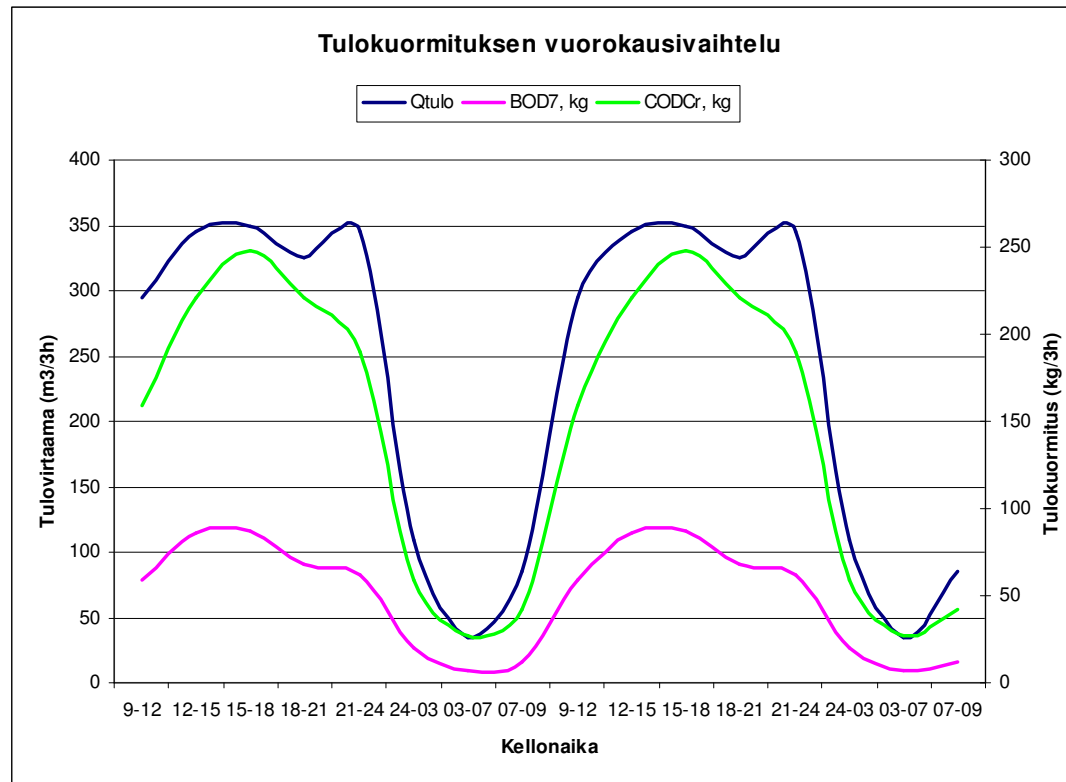
Prosessia muutettu linja kerralla → **eri prosessien luotettava vertailu**

Tutkimuksissa on keskitytty erityisesti:

- uudentyyppisen aktiivilieteprosessin kehittämiseen
- prosessin hallittavuuden parantamiseen
- käyttökustannusten minimointiin



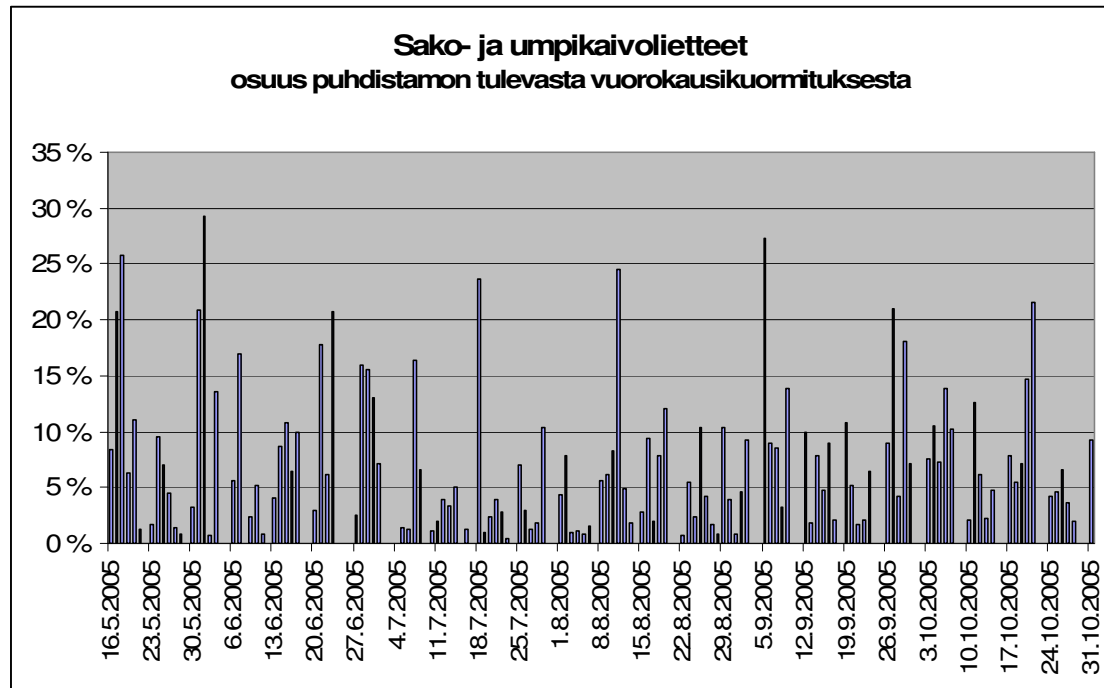
KUORMITUSVAIHTELUT JA NIIDEN TASAAMINEN



- kuormitus yöllä (klo 00-08) hyvin vähäistä!
- suuret kuormitusvaihtelut heikentävät käsittelytehokkuutta
- **laitos yöllä vajaakuormitettu**
 - kuormitustasausallas
 - **LISÄTÄÄN YÖAJAN KUORMITUSTA!**



KUORMITUSVAIHTELUT JA NIIDEN TASAAMINEN



- Sako- ja umpikaivolietteet biologiseen käsittelyyn
 - Lietteet lisäävät tulokuormitusta jopa 30 % vuorokaudessa
 - Lietteet lisäävät tulokuormitusta **ilman tasausta** jopa 200 % tuntitasolla
- kuormitustasaus välttämätön prosessin hallittavuuden kannalta
- varastoallas, josta lietteet prosessiin yöllä kello-ohjatusti



KUORMITUSTASAUUS

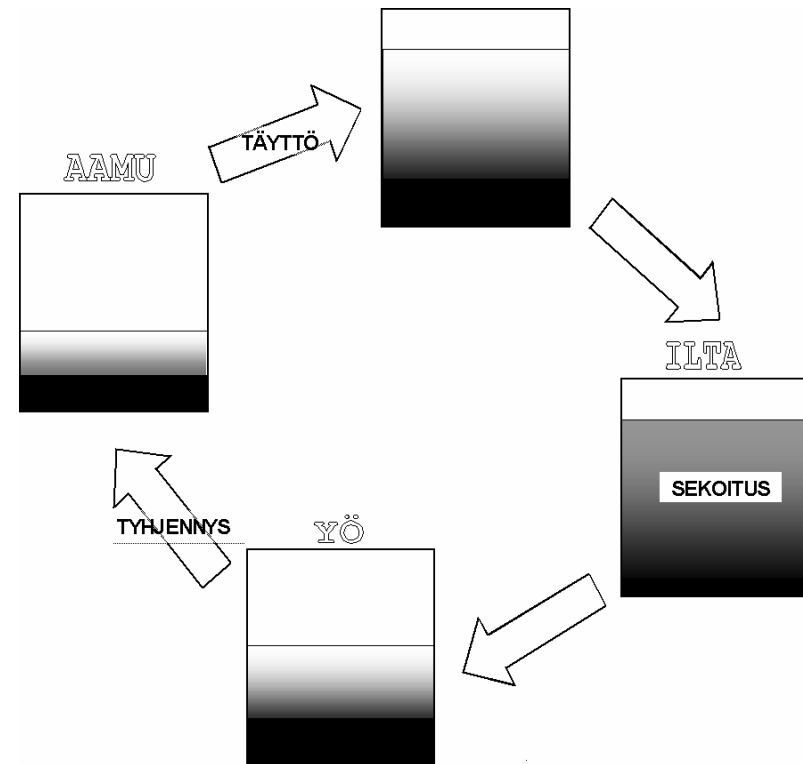
Tulevan jäteveden tasausallas

- esiselkeytys, josta **ei poisteta lietettä!**
- tilavuus n. 15 % keskim. tulovirtaamasta
- virtaamatasaus n. 5-15 % tulovirtaamasta
- altaan täyttö päivällä ja tyhjennys yöllä
- kuormitustasaus tuntitasolla
 - päiväajan kuorma pienenee n. 20-30%
 - yöajan kuorma lisääntyy n. 100-300%

Sakokaivolieteallas

- laadun tasaus
- tyhjennys yöllä
- kuormitustasaus tuntitasolla
 - päiväajan kuorma pienenee jopa **200%!**
 - yöajan kuorma lisääntyy ...300%

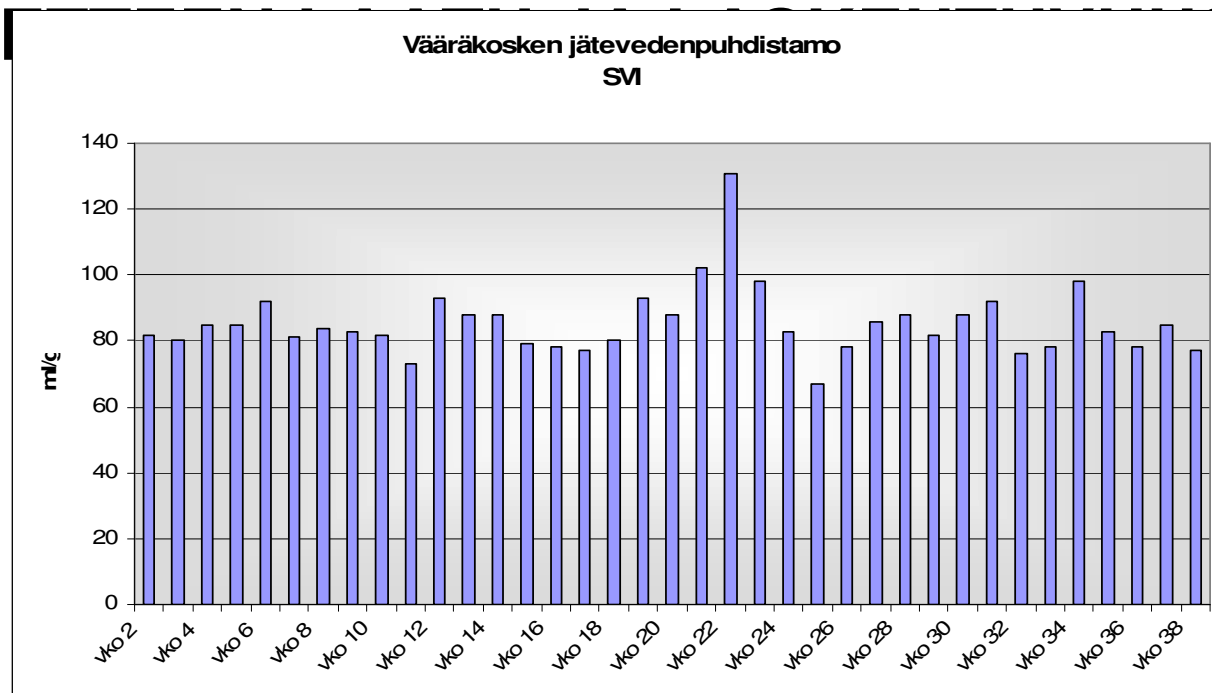
Lingon rejektivesikuormaa ei tasata, koska se lisää puhdistamon tulokuormaa < 10 % tuntitasolla, vaikka kuivaus 6 h/d arkisin.



KUORMITUSTASAUKSEN ETUJA

- + **VFA lisääntyy**
- + **parempi puhdistustulos (BOD, COD ja N_{kok})**
- + **prosessin hallittavuuden merkittävä paraneminen**
- + **sähkönkulutus ja sähkölasku pienenee merkittävästi**
- + **lietteen laatu ja laskeutuvuus paranevat**
- + **lietetuotto ja lietteen käsittelykustannukset pienevät**
- + **puhdistamon allastilojen tehokas hyödyntäminen**

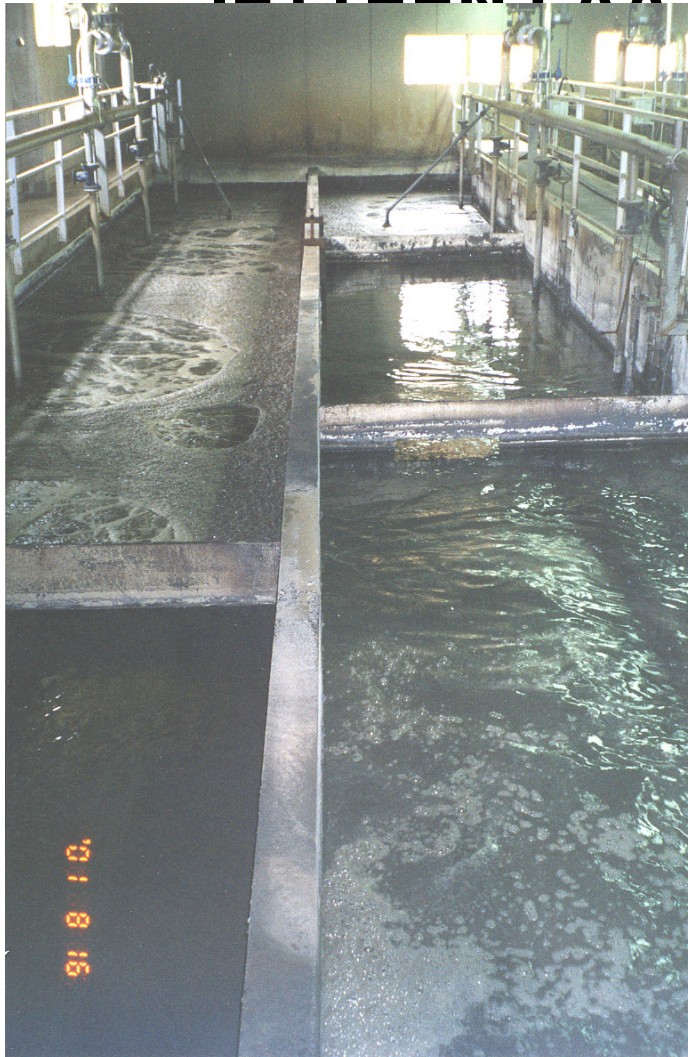




- liete hyvin laskeutuvaa ja kuivattavaa
- biologinen fosforin ja/tai typen poisto ei heikennä lietteen laatua
- lietteen rihmamäärä lähes olematon → **ei lainkaan rihmaongelmia!**
- merkittävää vaahtoamista ja pintalietteitä esiintynyt ajoittain
- vaahtoamisen ja pintalietteiden syynä yleensä prosessin väärä ajotapa
→ **tehokas biologinen ravinteiden poisto voidaan toteuttaa ilman lieteongelmia!**



LETTEEN LAATU JA LASKELTIVUUS



ADND-prosessi, 16.8.2001



DND-prosessi, 9.2.1999

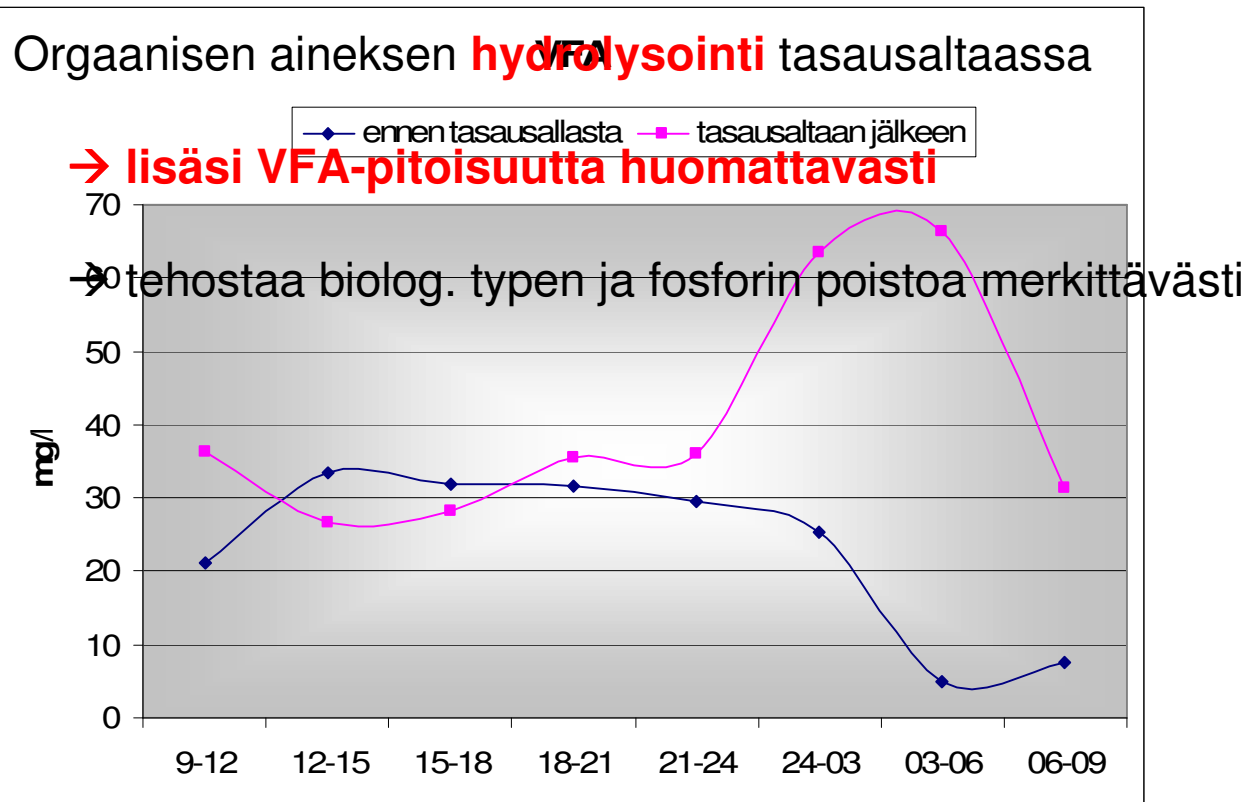


TULOKUORMITUKSEN LAATU

Talvella vuotovesiaikana VFA-pitoisuus erittäin alhainen

VFA-pitoisuus pääosin 20...40 mg/l

Pitoisuudet alhaisimpia aamulla



TULOKSIA

vuoden 2006 velvoitetarkkailunäytteistä

	BOD ₇ ATU			COD _{Cr}			Kiintoaine	
	tuleva mg/l	lähtevä mg/l	reduktio	tuleva mg/l	lähtevä mg/l	reduktio	tuleva mg/l	lähtevä mg/l
keskiarvo	269	< 3	98,7 %	617	36	94 %	378	5,5
min	110	< 3	97,4 %	350	< 30	91 %	240	2,9
max	380	3,0	99,2 %	910	40	97 %	540	10

Alla olevat tulokset prosessin ADND-ajotavalla

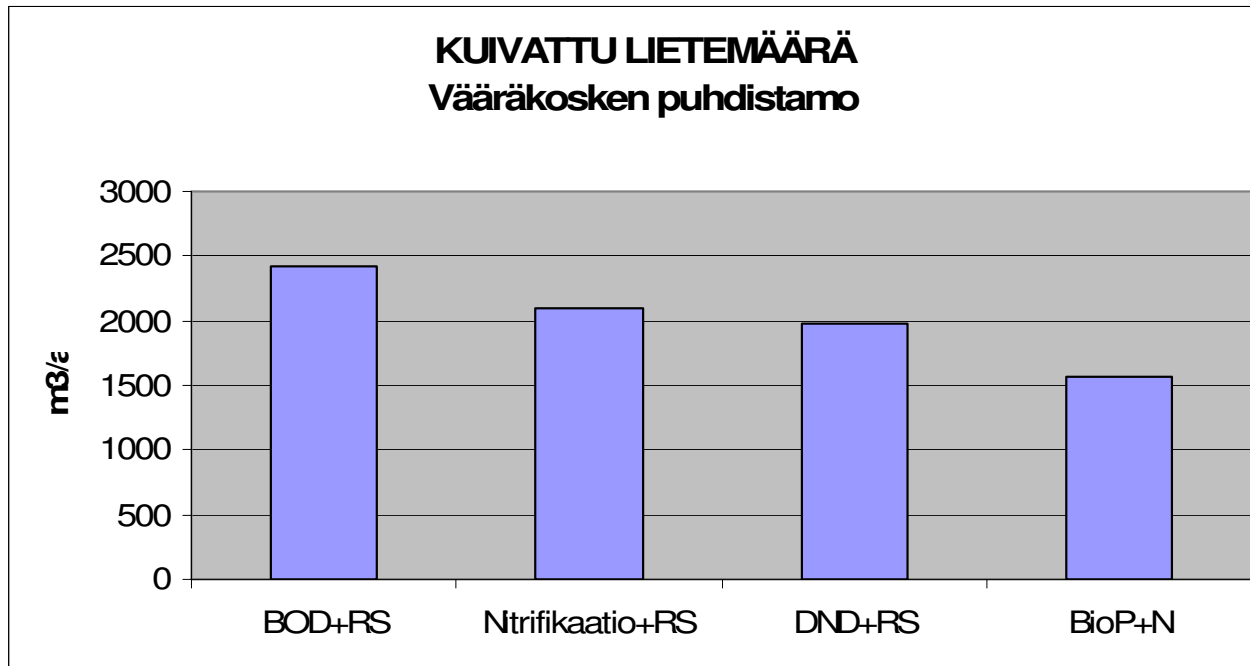
	N _{kok}			NH ₄ -N		NO ₂₊₃ -N
	tuleva mg/l	lähtevä mg/l	reduktio	lähtevä mg/l	reduktio	lähtevä mg/l
keskiarvo	63	8,9	86 %	1,4	98 %	6,6
min	30	4,4	82 %	0,59	95 %	3,4
max	84	12,0	91 %	2,7	99 %	10

	P _{kok}			Biolog. P-poisto	
	tuleva mg/l	lähtevä mg/l	reduktio	väliselk. mgPO ₄ -P/l	reduktio
keskiarvo	11	0,18	98 %	3,2	71 %
min	6,3	0,10	96 %	0,032	49 %
max	14	0,28	99 %	6,6	100 %

**Kokonaisuutena
suomen paras
puhdistustulos!**



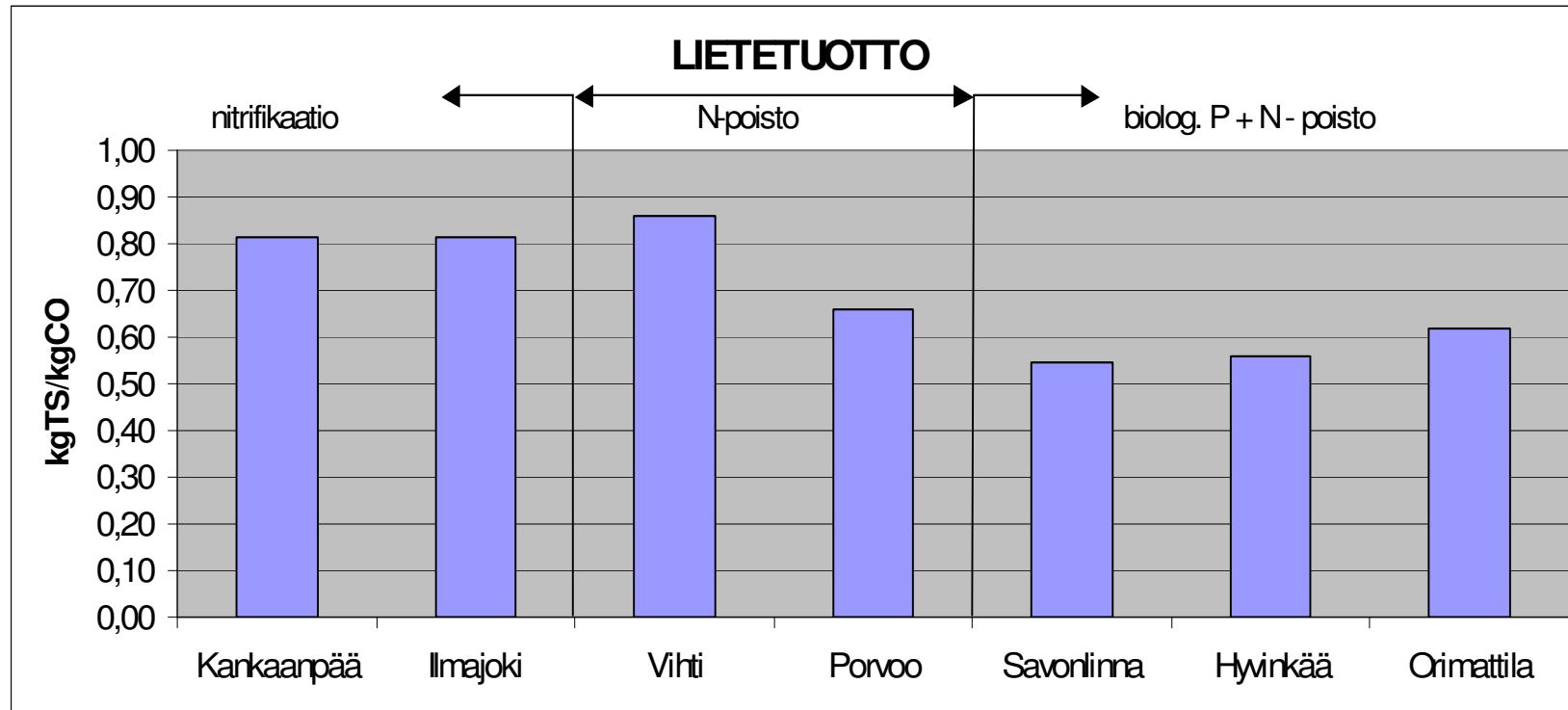
YLIJÄÄMÄLIETE



- Biolog. P + N-poistossa lietettä syntynyt n. 20 % DND+RS-ajoa vähemmän
- Biolog. P + N-poistossa lietettä syntynyt n. 25 % nitrif.+RS-ajoa vähemmän
- Bioliete ja RS-liete kuivuvat yhtä hyvin.



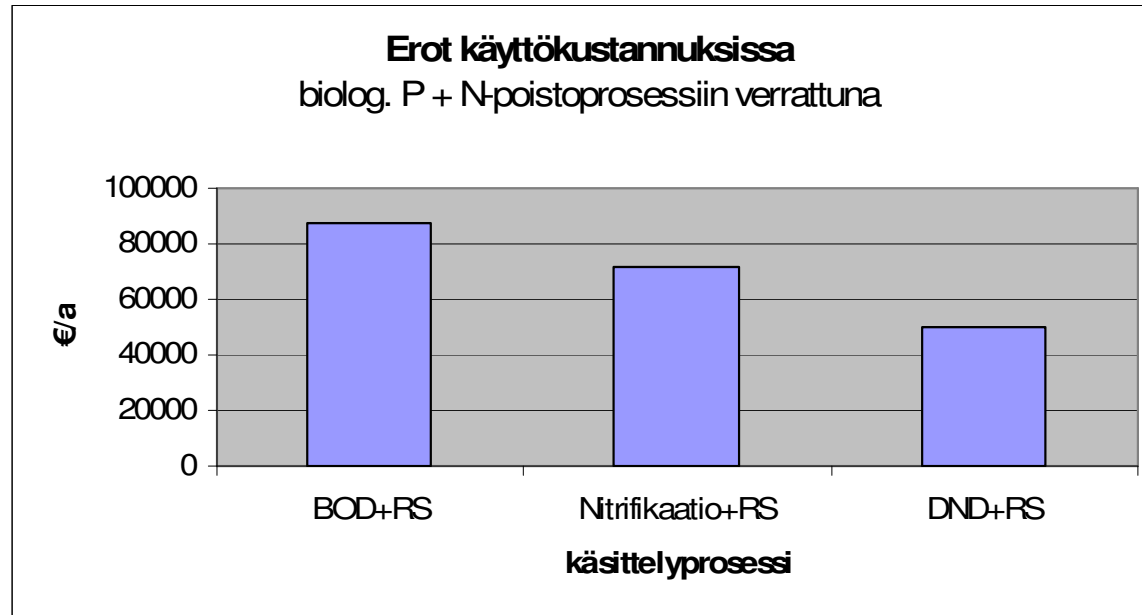
YLIJÄÄMÄLIETE



- kun huomioidaan Vääräkosken korkea sakokaivolietemäärä, laitoksen lietetuotto on samaa tasoa Hyvinkään ja Savonlinnan laitosten kanssa
- Vääräkosken lietetuotto n. 10-30 % NH_4 - ja N_{kok} -poistolaitoksia alhaisempi



KUSTANNUKSISTA



- ylijäämälietteen käsittelykustannus n. 100 €/kuivattu liete-m³
→ lietteenkäsittely suurin menoerä
→ ferron ja kalkin suurin kustannus on niiden synnyttämä ylijäämäliete
- biolog. ravinteiden poisto voi mahdollistaa jopa 0,06...0,1 €/m³ säästön käyttökustannuksissa
- biolog. P-poisto vaatii kemiallisen jälkisaostuksen

