



KYMIJOEN KANAVAN YMPÄRISTÖVAIKUTUSSELVITYS



26.4.1993

SISÄLLYS

1	YLEISTÄ	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Kanavointihankkeen kuvaus	3
1.3	Kanavan alustava mitoitus	4
1.4	Työmäärät välillä Konnivesi - meri	4
1.5	Tavara- ja alusmäärä	5
2	VESISTÖN YLEISKUVAUS JA HYDROLOGIA	5
2.1	Vesistön yleiskuvaus	5
2.2	Hydrologia	10
2.2.1	Virtaamien ääri- ja keskiarvoja sekä kuukausikeskiarvoja ja niissä aiemmin tapahtuneita muutoksia	10
2.2.2	Vedenkorkeuden ääri- ja keskiarvoja sekä kuukausikeskiarvoja 1961-85	10
2.3	Virtaamajako	11
2.3.1	Pernoon ja Hirvikosken haaran välillä	11
2.3.2	Korkeakosken ja Koivukosken haaran välillä	12
2.4	Kymijoen voimalat	13
2.4.1	Vesivoimalat	13
2.4.2	Lupaehdoista	13
2.5	Virtausnopeudet	17
2.6	Jääolosuhteet	18
3	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	23
3.1	Maisema	23
3.1.1	Kymenlaakson maisemakuva	23
3.1.2	Kymijoen varren maisema	25
3.1.3	Maisemakuvan kannalta tärkeitä kohteita	27
3.2	Kaavoitustilanne ja maankäyttö	29
3.3	Maa- ja kallioperä	33
3.4	Pohjavesialueet	34
3.5	Vesistön tila	35
3.5.1	Kymijoen jätevesikuormitus ja veden laatu	35
3.5.2	Pohjaeläintutkimukset ja pohjien tila	43
3.6	Vesistöjen virkistyskäyttö	44
3.7	Vedenhankinta	47
3.7.1	Pintavedet	47
3.7.2	Pohjavedet	49
3.8	Kalasto ja kalatalous	50
3.8.1	Kalasto	50
3.8.2	Kalatalous	51
3.9	Luonnonsuojelu	53
3.9.1	Luontokohteet	53
3.9.2	Kasvillisuuskartoitukset	54
3.10	Kulttuurihistorialliset ja muinaismuistokohteet	56
3.10.1	Muinaismuistot	56
3.10.2	Rakennuskulttuuri	56

4	YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET OSA-ALUEITTAIN	58
4.1	Maisema	58
4.2	Kaavoitus ja maankäyttö	58
4.3	Maa- ja kallioperä	65
4.4	Pohjavesialueet	65
4.5	Hydrologia	65
	4.5.1 Vedenkorkeudet ja virtaamat	65
	4.5.2 Virtaamajako	68
	4.5.3 Virtausnopeudet	69
	4.5.4 Eroosioherkkyys	70
	4.5.5 Navigoitavuus	71
	4.5.6 Jäänmuodostuksen muutokset	72
	4.5.7 Uusien toimintojen mahdollisuudet	73
4.6	Veden laatu	75
	4.6.1 Ruoppauksen aiheuttamat veden laadun muutokset	75
	4.6.2 Tulokset ja niiden tarkastelu	76
	4.6.3 Johtopäätökset	76
4.7	Vesistöjen virkistyskäyttö ja matkailu	77
4.8	Vedenhankinta	81
	4.8.1 Pintavedet	81
	4.8.2 Pohjavedet	83
4.9	Kalasto ja kalatalous	83
4.10	Luonnonsuojelu	84
4.11	Muinaismuistokohteet	86
4.12	Kulttuurihistorialliset kohteet	86
4.13	Muut ympäristövaikutukset	86
5	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET JA JATKOTUTKIMUSTARVE	87
5.1	Maisema	87
5.2	Pohjavesialueet	87
5.3	Hydrologia	87
5.4	Veden laatu	88
5.5	Vedenhankinta	89
	5.5.1 Pintavedet	89
	5.5.2 Pohjavedet	90
5.6	Kalasto ja kalatalous	91
5.7	Luonnonsuojelu	91
5.8	Kulttuurihistorialliset kohteet	91
5.9	Muut toimenpide-ehdotukset ja jatkotutkimukset	91
6	YHTEENVETO	91
7	LÄHDELUETTELOT	96

ERILLINEN LIITEKANSIO

LIITTEET

KARTAT JA PIIRUSTUKSET

MERENKULKUHALLITUS
VÄYLÄOSASTO

KYMIIJOEN KANAVAN YMPÄRISTÖVAIKUTUSSELVITYS

- 1 YLEISTÄ
1.1 Työn tausta

Tämä ympäristövaikutusselvitys liittyy Merenkulkuhallituksen teettämään selvitystyöhön Kymijoen kanavoinnista. Samanaikaisesti tehtiin myös kanavointihankkeen teknistä yleissuunnitelmaa (Suomalainen Insinööritoimisto Oy). Rannikkomittaus Ky on tehnyt joen luotaukset kesällä 1992.

Kanavointihankkeiden vaikutusselvitys valmistui tammikuussa 1992. Siinä tarkasteltiin Kymijoen kanavan, Mäntyharjun kanavan ja Savon kanavan kannattavuutta. Hankkeille laadittiin kannattavuuslaskelmat, joissa pääpaino on kuljetustaloudella ja liikennesiirtymien muilla vaikutuksilla. Kannattavuuslaskelman tulosten mukaan vain Kymijoen kanavahanke on kuljetustalouden kannalta jatkoselvitykseen sopiva Mäntyharjun ja Savon kanavien ollessa kannattamattomia tässä vaiheessa (Viatak Yhtiöt, Esko Poltto Oy 1992).

Edellä mainitusta syystä Kymijoen kanavointivaihtoehtoa päätettiin selvittää eteenpäin.

Tässä ympäristövaikutusten selvityksessä on keskitytty hankkeen aiheuttamiin keskeisiin ympäristövaikutuksiin. Tehty selvitys perustuu työn yhteistyötahoilta ja sidosryhmiltä koottuun aineistoon, mitä on tarpeellisin osin täydennetty maastotutkimuksin kesällä ja syksyllä 1992. Työn tavoitteena on ollut selvittää kanavan rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset maisemaan, maankäyttöön ja kaavoitukseen, hydrologiaan, pinta- ja pohjaveteen, kalastoon ja kalatalouteen, luontokohteisiin, muinaismuistoihin ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin. Alue- ja yhdyskuntarakenteen muutoksia ja niistä aiheutuvia sosioekonomisia vaikutuksia sekä vesikuljetuksen vaikutuksia ei ole tässä vaiheessa arvioitu.

Haittavaikutusten estämisestä on annettu suosituksia ja ehdotuksia jatkotutkimuksiksi ja muiksi toimenpiteiksi. Selvityksen ei ole tarkoitus olla valmisteilla olevan ympäristövaikutusten arviointilain mukainen.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Työn sidosryhmät olivat seuraavat (liite 1.1a):

- Suomalainen Insinööritoimisto Oy
- Rannikkomittaus Ky
- Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
- Kymenlaakson seutukaavaliitto
- Kymen lääninhallitus
- Kymen kalastuspiiri
- Museovirasto
- Alueen kunnat

Työn alusta saakka on oltu yhteydessä eri sidosryhmiin. Tarvittaessa on pidetty myös neuvotteluja, joissa on neuvoteltu ympäristöselvityksen sisällöstä ja koottu työssä tarpeellinen lähtöaineisto. Sidoryhmäkokouksista ja muusta yhteydenpidosta on luettelo liitteessä 1.1b.

Ympäristövaikutusselvityksessä koottuja tietoja on käytetty hyväksi suunnittelussa haittavaikutusten vähentämiseksi. Maa- ja vesiläjitäsaluet on pyritty sijoittamaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle.

Maa ja Vesi Oy:stä ympäristövaikutusten selvitystyöhön ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Maisema:
maisema-arkkitehti Leena Kasurinen
- Hydrologinen suunnittelu:
ins. Yrjö Maaninen
- Kaavoitus ja maankäyttö:
arkkit. Seppo Itkonen
- Vesistöt ja niiden virkistyskäyttö:
MMK Ulla Smolander
FM Riitta Lappalainen
FM Jari Hietaranta
- Vedenhankinta:
pintavedet: MMK Ulla Smolander
pohjavedet: FM Pirkko Öhberg
- Kalasto ja kalatalous:
iktyonomi Dan Norkko
- Geologia ja hydrogeologia:
FM Pirkko Öhberg
- Kulttuurihistorialliset ja muinaismuisto
kohteet:
MMK Ulla Smolander
- Luonnonsuojelu:
FM Riitta Lappalainen

26.4.1993

US1149/KL/RE

Projektinjohtajana toimi ins. Yrjö Maaninen, työn erityisasiantuntijana MMT Jyrki Wartiovaara 28.2.1993 saakka ja projektisihteerinä MMK Ulla Smolander 13.11.1992 saakka ja siitä alkaen FM Riitta Lappalainen.

Tilaaajan edustajina ovat olleet yli-insinööri Keijo Kostiainen ja dipl.ins. Risto Lång.

1.2 Kanavointihankkeen kuvaus

Kymijoen kanava (piirustus H23026.1) kulkee nimensä mukaisesti Kymijokea pitkin Konnivedeltä Pyhäjärven kautta merelle Kotkan edustalle. Kanavareitti poikkeaa merkittävästi joen pääuomasta Kimolassa, Kuusankoskella, Anjalankoskella ja Pernoonkoskien kohdalla, missä joudutaan kaivamaan usean kilometrin pituisia avokanavaosuuksia.

Anjalankoskella on käsittelyyn otettu läntinen ja itäinen Anjalan kartanon vaihtoehto. Itäisen vaihtoehdon maakannasosuus on läntistä lyhyempi. Läntiseen vaihtoehtoon kuuluu myös Inkeröisten satamaan Hurukselan mutkasta menevä pistoväylä. Lisäksi tämän ympäristövaikutusselvityksen yhteydessä tarkastellaan piirustukseen H 23026.1 merkitty Anjalankosken alapuolinen Tavastilan linjausvaihtoehto, joka on kokonaan (noin 14 km) avokanavaosuutta ja päättyy Salminlahteen. Tämä vaihtoehto on mukana tarkastelussa siitä syystä että tällä Tavastilan vaihtoehdolla pystyttäisiin välttämään Korkeakosken haaraan sisältyvät mahdollisesti hankalat ja kalliit rakennuskohteet. Vaihtoehtolinjaus sijaitsee Nummenjoen vesistöalueella, jonka kautta on Kymijoen tulvavesi osittain virrannut erittäin suurten tulvien aikana (v. 1899).

Kanavareitti kulkee taajaan asuttujen alueiden halki Voikkaalla, Kuusankoskella, Myllykoskella, Anjalankoskella ja Korkeakoskella. Kanavavaraus on tehty Kymenlaakson seutukaavaa Korkeakoskenhaaran vaihtoehdon osalta. Tämä ympäristöselvitys käsittää koko välin.

Kanavointireitin kokonaispituus on yli 90 km välillä Kimola - meri vaihtoehdosta riippuen. Tämä ympäristöselvitys käsittää koko välin. Kaivettavaa avokanavaa tulee yhteensä vaihtoehdosta riippuen noin 20 km. Reitille rakennetaan 8 sulkua, joiden kokonaiskorkeusero on noin 77 m. Yksittäisten sulkujen korkeuserot vaihtelevat välillä 6...13 metriä. Hanke käsittää useiden satamien, teiden ja siltojen muutos- tai uudisrakennustyöt.

Kymijoen kanavointiin liittyy myös väyläverkoston parantaminen Heinolaan, Jämsään, Jyväskylään ja Vaajakoskelle. Näiden väylätöiden vaikutusta ei

26.4.1993

US1149/KL/RE

kuitenkaan tarkastella tämän ympäristöselvityksen yhteydessä.

Kymijoen kanava on tarkoitus rakentaa ympärivuotiseen käyttöön. Saimaalta saatujen kokemusten perusteella myös Päijänteen väylästäöllä liikennekausi voi olla 12 kk jäänmurtoavustuksen turvin.

Kanavointi ei edellytä koskiensuojelulain muuttamista, voimalaitosrakentamiselta suojeltujen Pernoonkoskien jäädessä kanavareitin ulkopuolelle ja säilyessä nykytilassa.

1.3 Kanavan alustava mitoitus

Perusmitoitus vastaa kulkusyvyyttä 3,4 m. Toinen vaihtoehto vastaa kulkusyvyyttä 4,5 m.

Kanavan suunnitellut kaksi eri mitoitusta ovat seuraavat:

sulut:

- pituus 120 m
- leveys 16 m
- syvyys 4 m tai 5,2 m

kanavat:

- leveys 28 m tai 32 m (maaleikkaus)
- leveys 36 m tai 45 m (kallioleikkaus)
- luiskakaltevuus 1:3...1:1,5
- luiskaverhous 1,0...1,5 m
- vesisyvyys 4 m tai 5,2 m
- kaarresäde R = 800 (norm.), R = 450 (min) ja R = 300 (poikk.)

väylät:

- leveys 45 m tai 50 m
- vesisyvyys 4 m tai 5,2 m
- kaarresäde R = 800 (norm.), R = 450 (min)
- sivuluiskat 1:4

sillat:

- alikulkukorkeus 8 m tai 10 m

Tyyppipoikkileikkaukset on esitetty liitteessä 1.3.

1.4 Työmäärät välillä Konnivesi - meri

Alustavasti on arvioitu, että kanavahanke käsittää seuraavat työmäärät:

- | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| - | kaivutyöt maakanavaosuus
(5,2 m) | 11 milj.m ³ |
| - | kaivutyöt maakanavaosuus
(4,0 m) | 8 milj.m ³ |
| - | sulut | 8 kpl |
| - | sillat | 27 kpl |
| - | laiturit | 7 kpl |

26.4.1993

US1149/KL/RE

Vesialueruoppausten massatietojen yhteenvedo on esitetty liitteessä 1.4.

1.5 Tavara- ja alusmäärä

Kymijoen kanavassa kuljetettava ulkomaanliikenteen tavaramäärä on arvioitu 1,6 milj.tonniksi vuodessa (Esko Poltto Oy 1992). Lastikoolla 2000 tonnia saadaan alusmääräksi 800 kpl/vuosi. Kanavan veneilymääräksi on arvioitu matkailuselvityksessä 16.000 kpl. Uittoja tulee kanavaan noin 500.000 m³/a Kuusankoskelle asti.

2 VESISTÖN YLEISKUVAUS JA HYDROLOGIA
2.1 Vesistön yleiskuvaus

Päijänne

Kymijoen vesistön keskusjärvi on Päijänne. Vesistö saa alkunsa kolmesta suuresta latvareitistä Saarijärven, Viitasaaren ja Rautalammin reiteistä, jotka laskevat yhtyneinä Päijänteeseen. Kesällä 1993 valmistuu Keitele - Päijänne välin kanavointi. Kymijoen vesistön koko sadealue on esitetty liitteessä 2.1.

Päijänteeseen laskee lisäksi useita sivureittejä, joista mainittavimmat ovat Jämsän reitti, Sysmän reitti ja Vesijärvestä laskeva Vääksynjoki. Vedet virtaavat Päijänteestä Kalkkisten kosken ja kanavan kautta Ruotsalaiseen. Kalkkisten putouskorkeus on keskimäärin 0,7 m. Kymijoen sadealue on Kalkkisissa 26480 km² ja järvisyys on 19,5 %. Päijänne on pinta-alaltaan 1100 km² ja se on maamme suurimpia järviä.

Päijänteen säännöstely alkoi vuonna 1964. Se perustuu Korkeimman hallinto-oikeuden 26.1.1954 antamaan päätökseen.

Päijänteen säännöstelylupaan ei sisälly kiinteätä ylä- ja alarajaa, vaan veden juoksutus määräytyy ns. tavoitevedenkorkeuksien perusteella. Tavoitevedenkorkeudet on määritetty lupapäätöksessä viidelle päivälle 15.4., 30.6., 31.8., 31.10. ja 31.12. Kunkin tavoitekorkeuspäivän tavoitevedenkorkeus määräytyy edellisen tavoitekorkeuspäivän tavoitekorkeuden sekä edeltävän ja seuraavan jakson vetisyyden avulla.

Ruotsalainen ja Konnivesi

Kalkkisista vesistö jatkuu jokimaisena 0,3...1 km leveänä jyrkkärantaisena Kymenvirtana ja avartuu noin 12 km:n jälkeen Hopeaseläksi. Hopeaselkä on salmikapeikon kautta yhteydessä Ruotsalaisen

26.4.1993

US1149/KL/RE

suurimpaan selkävesialueeseen. Ruotsalaista kuvaavat ominaistiedot ovat seuraavat:

-	pinta-ala	78,9 km ²
-	keskisyvyys	10,9 m
-	tilavuus	860 · 10 ⁶ m ³
-	teoreettinen viipymä	48 d

Ruotsalaisesta vedet virtaavat Heinolan kaupungin luona Jyrängönvirtaa (F = 26955 km²) Konnivedeen. Virran putouskorkeus on keskimäärin 0,12 m. Noin 7 km:n päässä Heinolasta vesistö avautuu Konniveden seläksi.

Konnivettä kuvaavat seuraavat luvut:

-	pinta-ala	52,3 km ²
-	keskisyvyys	13,7 m
-	tilavuus	720 · 10 ⁶ m ³
-	teoreettinen viipymä	39 d

Konnivedeen laskee pohjoisesta Räävelin reitti (F = 870 km²).

Konnivesi - Ruotsalainen on säännöstelty. Säännöstely hoidetaan Vuolenkosken padolla ja ylä- ja alarajakorkeuden taitepisteet ovat seuraavat:

	Yläraja	Alaraja
1.1.	NN + 77,40 m	1.1. NN + 76,80 m
1.2.	77,40 "	1.2. 76,80 "
1.4.	76,80 "	1.4. 76,20 "
30.4.	76,80 "	1.5. 76,20 "
1.5.	77,40 "	1.6. 76,80 "
31.12.	77,40 "	31.12. 76,80 "

Ruotsalaisen vedenkorkeus ei saa ylittää korkeutta 77,65 m.

Kimolan uittokanava alkaa Konnivedestä. Vesistön sadealue on Vuolenkoskella 28085 km² ja järvisyys 19,4 %.

Arrajärvi

Konnivedestä vesistö jatkuu 3,4 m korkean Vuolenkosken kautta Kymijokeen, jossa on noin 6 km:n päässä S-muotoinen kaarre Kymenkäänte. Arrajärvi sijaitsee Kymenkäänteestä etelään ja siihen laskee Arrajoen reitti. Arrajärven ja sen yhteydessä samalla korkeustasolla olevien pienten järvien pinta-ala on 13,6 km².

Kymenkäänteestä Kymijoki jatkuu aluksi kapeana hyvin jyrkkärantaisena entisten Mankalankoskien kautta Mankalan voimalalle, jonka putous on 8,1 m.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Sadealue on Mankalan padolla 28535 km² ja järvisyys on 19,3 %.

Pyhäjärvi

Kymijoki laskee Mankalan voimalan kautta Kirkkojärven Leininselkään. Leininselkä on Virtasalmen kautta yhteydessä Pellinginselkään, johon liittyy etelästä matalarantainen Urajärvi (14,3 km²). Hiidensaaren jälkeen vesistö avartuu varsinaiseksi Pyhäjärveksi.

Kirkkojärvi, Pellinginselkä ja Pyhäjärvi muodostavat samalla korkeudella olevan vesialueen 64,2 km². Kimolanlahti on yhdistetty uittokanavalla Konniveen, jonka erottaa Pyhäjärvestä vain 5,5 km:n levyinen kannas.

Pyhäjärven koillisosaan Lintukymeen laskee vetensä Mäntyharjun reitti, jonka sadealue on 5715 km² ja järvisyys 21,6 %. Mäntyharjun reitin suurin järvi Puulavesi on säännöstelty.

Pyhäjärven uusi säännöstely on viereillä. Nykyisin Pyhäjärven juoksutusta hoidetaan 1.4.1977 annetun väliaikaisen lupapäätöksen mukaisesti ja alaraja on + 65,10 m silloin kun virtaama on pienempi kuin 300 m³/s.

Kymijoen vesistön alaosan sadealuekartta 1:100.000 on esitetty piirustuksessa 1H23026.2.

Kymijoki välillä Voikkaa - päähaara

Pyhäjärven jälkeen Kymijoki puhkaisee ulomman Salpausselän ja joessa on 17 km:n matkalla 25 m putousta keskittyneenä kolmeen voimalaan Voikkaalle, Kuusankoskelle ja Kelttiin. Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen 20.1.1984 Keltinkosken luvan muutoksesta. Kuusankosken vesilaitoksen uudestaan rakentamista koskeva päätös on annettu 9.5.1953 (II VTK). Voikkaan ja Kuusankosken välille laskee idästä Lappalankosken ja Harjunjoen kautta Valkealan reitti.

Valkealan eli Kivijärven reitin vesistöalue on 1270 km² ja järvisyys 15,4 %. Se sijaitsee Salpausselkien välisellä moreenialueella. Kallioperältään alue on suurimmalta osin rapakiveä. Reitin suurin järvi on Ylä-Kivijärvi ja alajuoksun Haukkajärvestä otetaan Kuivalan tekopohjavesilaitoksen raakavesi.

Kymijoen alaosa on järviköyhää jokivesistöä. Jokeen laskee vain pieniä puroja ja oja. Idästä laskee Sorsajoen sivujoki (45,2 km²).

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymijoki virtaa 100...250 m leveänä savitasangon halki Anjalaan. Joen rannat ovat lähes kauttaaltaan peltoa. Tällä välillä on Myllykosken ja Anjalankosken (Ankkapurhan) voimalaitokset, joiden putouskorkeudet ovat 7,0 m ja 9,6 m. Itä-Suomen vesioikeus on antanut 21.12.1983 päätöksen Myllykosken padotuskorkeuden muutoksesta ja 9.5.1985 Anjalankoski Oy:n lupapäätöksen muutoksesta. Joen vesistöalueet ja järvisyydet ovat voimaloiden kohdalla seuraavat:

-	Voikkaa	34680 km ²	19,7 %
-	Kuusankoski	36020 "	19,5 "
-	Keltti	36080 "	19,5 "
-	Myllykoski	36210 "	19,5 "
-	Anjalankoski	36305 "	19,4 "
-	Haarautumiskohta	36475 "	19,3 "

Kymijoen Ahvionkoski ja Kultainkoski on suojeltu koskiensuojelulaille 1987 voimalaitosrakentamiselta.

Pernoon haarautumassa Kymijoki jakautuu kahteen suunnilleen yhtä suureen päähaaraan, itäiseen eli Pernoon haaraan ja läntiseen eli Hirvikosken haaraan. Virtaamajako suoritetaan Itä-Suomen vesioikeuden 12.2.1982 antamaan päätöksen mukaisesti. Liitteenä 2.2 on kaavio virtaamajaosta päähaarojen välillä.

Itäinen päähaara

Itäisessä päähaarassa on vapaa koskiryhmä Pernoonkosket, joissa on putouskorkeutta yhteensä noin 4 m. Pernoonkosket on suojeltu koskiensuojelulla vuonna 1987 voimalaitosrakentamiselta (35/1987). Parikassa jakautuu itäinen päähaara kahtia Korkeakosken ja Koivukosken haaroihin. Korkeakosken haaran putous 13 m on keskittynyt Korkeakosken voimalalle. Sen alavesi on lähes meriveden tasossa. Itä-Suomen vesioikeus on antanut 19.2.1981 päätöksen Pernoon haaran vedenjuoksun säännöstelyyn. Vesistötoimikunta on 10.6.1940 antanut päätöksen, että vedenkorkeus Parikan asteikolla saa olla + 13,50 m.

Koivukosken haarassa on Koivukosken voimala ja kaksi vapaata koskea Siikakoski ja Ränninkoski, joiden jälkeen haara jakautuu vielä kahteen mereen laskevaan suuhaaraan, pienempään Huumanhaaraan ja Langinkosken haaraan. Maisemallisesti merkittävän Langinkosken kautta virtaava haara on ennen Korkeakosken voimalan rakentamista ollut suurin suuhaara. Koivukosken voimalan alapuolinen joen osa on suojeltu koskiensuojelulla voimalaitosrakentamiselta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Läntinen päähaara

Hirvivuolteessa on säännöstelypato, jolla säädetään veden jakautumista luonnonmukaisessa suhteessa päähaaroihin. Läntinen päähaara jatkuu vapaan Hirvikosken kautta edelleen loivarantaiseen Tammi-järveen, joka on säännöstelty. Sen kanssa samatasoiset ovat Suvijärvi ja Vuohijärvi. Hirvijärven ja Tammi-järven välinen jokiosa on suojeltu koskien-suojelullailla voimalaitosrakentamiselta (35/1987).

Vesistö jatkuu Vuohijärvestä kahtena haarana, itäinen Loosarinkosken haara, jossa on Loosarin (Klåsarö) voimala ja läntisenä haarana, joka jakautuu pieneksi Strömforsin ja Paaskosken haaraksi. Paaskoskessa on Tammi-järveen vaikuttava säännöstelypato. Paaskosken haara muodostaa Loosarinkosken haaran kanssa yhtyen ja jakautuen suoperäisen saariryhmän. Saariryhmän jälkeen vesistö laskee Suomenlahteen kahtena suuhaarana, pienempänä Pyhtään haarana ja Ahvenkosken haarana, johon Strömforsin haara yhtyy.

Pyhtään haaran putous on keskittynyt Stockforsin voimalalle ja Stråkan sululle. Ahvenkosken haarassa on juuri ennen laskua mereen Ahvenkosken voimala.

Vesistöalueet Kymijoen alaosalla ovat seuraavat:

- Pernoon haarauma	4200 km ² /36475 km ²	19,3 %
- Itäinen päähaara	82 "	0,4 "
- Läntinen päähaara	615 "	3,0 "
- Suomenlahti	4895 " /37170 km ²	19,1 "

Tavastilan vaihtoehto

Tavastilan linjausvaihtoehto sijaitsee alaosalla Nummenjoen vesistöalueella. Vesistöalueen pinta-ala on sen laskiessa Salminlahteen 48,3 km² ja järviä ei ole.

Nummenjoen ja sen sivuojien perkaussuunnitelmassa on arvioitu alajuoksun ylivirtaamaksi 9,4 m³/s, keskiylivirtaamaksi 6,3 m³/s ja keskivirtaamaksi 0,6 m³/s.

2.2 Hydrologia

2.2.1 Virtaamien ääri- ja keskiarvoja sekä kuukausikeskiarvoja ja niissä aiemmin tapahtuneita muutoksia

Tiedot on esitetty liitteessä 2.2.1

Virtaamien ääri- ja keskiarvot ovat joen eri osissa seuraavat:

	Kuusankoski 1961-90	Itäinen päähaara 1961-85	Korkeakoski 1987-90
HQ =	677 m ³ /s	454 m ³ /s	99 m ³ /s
MHQ =	430 "	288 "	95 "
MQ =	300 "	180 "	78 "
MNQ =	194 "	95 "	37 "
NQ =	114 "	39 "	27 "

2.2.2 Vedenkorkeuden ääri- ja keskiarvoja sekä kuukausikeskiarvoja 1961-85

Tiedot on esitetty liitteessä 2.2.2

Vedenkorkeuksien ääri- ja keskiarvoja NN+m nykytilassa:

	Kimola		Voikkaa	
	Konnivesi	Pyhäjärvi	Voikkaa ylä	Voikkaa ala
HW	77,50	66,43	65,94	57,75
MHW	77,45	65,66	65,29	
MW	77,28	65,23	64,93	
MNW	76,73	64,93	64,65	
NW	76,56	64,54	64,53	55,55
Ero	0,94 m	1,89 m	1,41 m	2,20 m

	Kuusankoski		Keltti	
	Kuusankoski ylä	Kuusankoski ala	Keltti ylä	Keltti ala
HW	55,59	47,10	46,25	41,78
MHW	55,51	46,56	46,17	40,99
MW	55,46	46,33	46,05	40,18
MNW	55,41	46,14	45,86	39,71
NW	55,21	46,04	45,65	39,36
Ero	0,38 m	1,06 m	0,60 m	2,42 m

26.4.1993

US1149/KL/RE

Myllykoski

Anjala

	Myllykoski ylä	Myllykoski ala	Anjala ylä	Anjala ala
HW	39,35	33,80	33,32	23,84
MHW			32,42	22,67
MW	39,30	31,97	31,79	21,85
MNW			31,20	21,17
NW	39,00	31,00	30,82	20,60
Ero	0,35 m	2,80 m	2,50 m	3,24 m

Pernoo (uusi)

Korkeakoski

	Pernoo ylä	Pernoo ala	Korkeakoski ylä	Korkeakoski ala (meri)	
HW	23,10	14,50	13,91	1,70	1,58
MHW			13,60	1,50	1,08
MW			13,48	1,13	-0,02
MNW			13,32	0,00	-0,83
NW	19,90	13,10	13,05	-0,20	-1,11
Ero	3,20 m	1,40 m	0,85 m	1,90 m	2,69 m

2.3 Virtaamajako

2.3.1 Pernoon ja Hirvikosken haaran välillä

Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen nro 6/Ym I/82 Kuopiossa 12.2.1982. Päätöksellä on muutettu Korkeimman hallinto-oikeuden 7.2.1939 päätöksen lupaehtoja 7 ja 8 ja lisätty lupaehto 10.

Kymijoen virtaaman jako päähaarojen välillä on esitetty graafisesti liitteessä 2.3.1.

Likimääräisesti jako noudattaa seuraavia taitepisteitä.

Pääuoma	Pernoo	Hirvikoski
100 m ³ /s	34 m ³ /s	66 m ³ /s
200 "	87 "	113 "
300 "	147 "	153 "
400 "	208 "	192 "
500 "	272 "	228 "
600 "	336 "	264 "
700 "	400 "	300 "

Pernoon kanavan sulutusvesi otetaan virtaamajakopaikan yläpuolelta.

Vaihtoehtoinen Salminlahteen menevän kanavalinjan kahden sulun sulutusvesi otetaan virtaamajakopaikan yläpuolelta.

2.3.2 Korkeakosken ja Koivukosken haaran välillä

Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen nro 15/Ym I/81 Kuopiossa 19.2.1981. Päätös koskee Kymijoen Pernoon haaran vedenjuoksun säännöstelyä siten, että Korkeakosken haaraan juoksettaisiin eräin rajoituksin 95 m³/s vettä ja loput johdettai-
siin Koivukosken haaraan.

Juoksetusta koskevat määräykset ovat pääpiirteis-
sään seuraavat:

Toukokuun 1. päivän ja elokuun 31. päivän välisenä
aikana:

Koivukoski	Korkeakoski
≥ 40 m ³ /s	≤ 95 m ³ /s

Jos luontainen vesimäärä Koivukosken haarassa tänä
aikana on yhtä suuri tai pienempi kuin 40 m³/s,
tulee veden jakautumisen mainittujen haarojen
välillä tapahtua luonnonmukaisessa suhteessa.
- Vesistötoimikunnan 10.6.1940 antaman päätöksen
mukaan tämä suhde on likimäärin seuraava:

Koivukoski	Korkeakoski	Pernoo
39,5 m ³ /s	7,5 m ³ /s	47 m ³ /s
40,0 "	8,0 "	48 "
40,0 "	10,0 "	50 "
40,0 "	16,0 "	56 "

Kuivakausina saattaa Korkeakosken haaran virtaama
olla aika pieni, jos merivesi nousee samalla
nopeasti.

Syyskuun 1. päivän ja huhtikuun 30. päivän välisenä
aikana:

Koivukoski	Korkeakoski
≥ 20 m ³ /s	≤ 95 m ³ /s

Korkeakosken sulutusvesimäärä otetaan tämän haaran
vedestä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

 2.4 Kymijoen voimalat
 2.4.1 Vesivoimalat

Konniveden ja Suomenlahden välillä on Kymijoessa seuraavat vesivoimalat:

Koski	Omistaja	QR m ³ /s	H m	P MW	E GWh/a
Vuolenkoski	Myllykoski Oy	370	3,5	11,0	55
Mankala	Mankala Oy	450	8,1	25,0	135
Voikkaa	Eläke-Varma/ Kymmene Oy	400	8,6	29,0	178
Kuusankoski	Eläke-Varma/ Kymmene Oy	420	9,2	29,4	180
Keltti	Eläke-Varma/ Kymmene Oy	340	6,1	16,5	110
Myllykoski	Myllykoski Oy	350	7,0	14,5	125
Anjala	Eläke-Varma/ Tampella Forest	420	9,6	31,5	200
Läntinen haara					
Klåsarö	Enso-Gutzeit Oy	180	3,2	4,6	31
Ahvenkoski	Oy Abborfors Ab	250	11,2	24,0	120
Stockfors/ Ediskoski	Enso-Gutzeit Oy	5,3	9,0	0,4	3
Itäinen haara					
Korkeakoski	A.Ahlström Oy	95	12,5	8,8	60
Koivukoski	A.Ahlström Oy	47	5,0	1,9	9

2.4.2 Lupaehdoista

Pyhäjärvi - Voikkaa

Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen nro 41/Ym/77 Kuopiossa 1.4.1977. Päätös koskee Pyhäjärven säännöstelyä, jota hoidetaan Voikkaan voimalan laitteilla. Päätöksellä muutetaan toisen vesistötoimikunnan 28.2.1961 antaman päätöksen lupaehtoa 2 siten, että virtaaman ollessa Voikkaan voimalaitoksella 300 m³/s tai sitä pienempi on Pyhäjärven vedenpinta NN + 65,10 m. Päätös on voimassa toistaiseksi kunnes vireillä oleva TNRO 1545 Kyv 5:12 uusi säännöstelyhanke saa lainvoiman.

Liitteenä 2.4.2 olevassa piirroksessa on esitetty nykyisin voimassa oleva purkautumiskäyrä ja vireillä olevan hankkeen padotus ja juoksutussääntö.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kuusankoski

Toisen vesistötoimikunnan päätös on annettu Helsingissä 9.5.1953. Päätös koskee Kuusankosken vesivoimalan uudelleen rakentamisesta 21.8.1943 annetun päätöksen osittaista muuttamista.

Pääkohdin lupaehdot ovat tiivistettynä seuraavat:

- Kuusankoskella saadaan padottaa vedenkorkeus enintään korkeuteen NN + 55,50 m (Ast. 14:93a).
- Vedenkorkeus ei saa ylittää Patikon pengerrysalueella eri virtaamilla seuraavia korkeuksia.

Virtaama	Vedenkorkeus
660 m ³ /s	NN + 55,69 m
620 "	55,50 "
500 "	55,35 "
420 "	55,18 "
300 "	54,89 "
280 " tai vähemmän	54,83 " sekä

että pumppaaminen Parosen pengerrysalueella aloitetaan korkeudella NN + 54,90 m ja jatketaan NN + 54,10 m korkeudella.

- Lappakosken yläasteikolla 14:92b ei saa alittaa korkeutta NN + 54,90 m.

Keltti

Itä-Suomen vesioikeuden päätös nro 3/Ym I/84 on annettu 20.1.1984. Päätös koskee vesistötoimikunnan 5.10.1939 antaman vesivoimalaitoksen rakentamista Keltinkosken koskevan päätöksen lupaehtojen 2 ja 3 kohtien muuttamista.

Lupaehdossa 2 määrätään, että vedenpinta Keltinkosken yläpuolella olevalla asteikolla saadaan pitää korkeudella NN + 46,48 m.

Runsasvetisinä aikoina vedenpinta tällä asteikolla on laskettava niin, ettei korkeutta NN + 47,10 m asteikolla nro 14.94 (Kuusankoski ala) ylitetä. Keltinkosken voimalaitoksen ylävettä (ast. 14:95 b) ei virtaaman lisääntyessä kuitenkaan tarvitse laskea korkeutta NN + 45,50 m alemmaksi.

Poikkeustilanteissa on tulvaluukut avattava niin, ettei korkeutta NN + 47,10 m asteikolla 14:94 ylitetä.

Liitteenä 2.4.2 on Voikkaan, Kuusankosken ja Keltin putouskorkeuden riippuvuus virtaamasta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Myllykoski

Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen nro 118/Ym I/83 Kuopiossa 21.12.1983. Päätös koskee Myllykosken voimalaitoksen padotuskorkeuden muuttamista. Aiemmin on Viipurin läänin maaherra antanut 4.5.1937 luvan.

Uudet lupaehdot kuuluvat seuraavasti:

- Kymijoen vedenpinta saadaan padota Myllykosken niskalla asteikolla 14:97 korkeuteen NN + 39,35 m (N60 + 39,45 m).
- Piirtävät vedenkorkeusmittarit on rakennettava asteikolle 14:97 ja Värälänkosken niskalle sekä näiden yhteyteen asteikot.

Anjalankoski

Itä-Suomen vesioikeus on antanut päätöksen nro 39/Ya II/85 Kuopiossa 9.5.1985. Päätöksellä on muutettu mm. 16.10.1970 annettua vesioikeuden päätöstä.

Lupaehdot kuuluvat kohtien 6 ja 7 osalta seuraavasti:

- 6) Veden patoaminen ja juoksutus voimalaitoksella järjestetään siten, että vedenkorkeusasteikolla nro 14:99 ei aliteta vedenkorkeutta NN + 31,00 m eikä ylitetä allalueteltuja vedenkorkeuksien ohjearvoja, kun Anjalankosken virtaamat ovat seuraavat:

Virtaama	Vedenkorkeus
yli 644 m ³ /s	NN + 33,32 m
412 "	+ 32,42 "
281 "	+ 31,72 "
alle 179 "	+ 31,00 "

Kun virtaama on edellä esitettyjen ohjearvojen välissä, noudatetaan 18.4.1985 korjatussa piirustuksessa esitettyä purkautumiskäyrää.

- 7) Luvan saajan on merkittävä Anjalan yläasteikkoon nro 14:99 selvästi korkeudet NN + 31,00 m ja NN + 33,32 m ja varustettava asteikko limnigrafilla.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Korkeakoski

Itä-Suomen vesioikeuden päätös nro 15/Ym I/81 on annettu Kuopiossa 19.2.1981. Päätös koskee Kymijoen

Pernoon haaran vedenjuoksun säännöstelyä siten, että Korkeakosken haaraan juoksutettaisiin eräin rajoituksin 95 m³/s vettä ja loput johdettaisiin Koivukosken haaraan.

Vesistötoimikunta on antanut päätöksen 10.6.1940. Päätöksessä sanotaan, että Korkein hallinto-oikeus on antanut 24.11.1937 päätöksen vedenpinnan pysyttämistä Parikan asteikolla 14:106 korkeudessa NN + 13,50 m.

Vesistötoimikunta on myös antanut luvan, että vedenkorkeus voi nousta Osolankosken rautatiesillan alla korkeuteen NN + 13,50 m, mikäli se voi tapahtua edellä mainitun Korkeimman hallinto-oikeuden päätöstä loukkaamatta. Vedenpinta Korkeakosken padon luona saadaan nostaa siihen korkeuteen (13,30 m), minkä edellämainittu Osolankosken rautatiesillan kohdalle määrätty padotuskorkeus sallii.

Liitteenä 2.4.2 on aiemmin laadittu käyräparvi alavedenkorkeuden riippuvuudesta virtaamasta ja merivedenkorkeudesta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

2.5 Virtausnopeudet

Virtausnopeuksia on mitattu Kymijoessa viranomais-
ten toimesta 8.11. - 8.12.1967. Mittaukset on
suoritettu virtausristikkomittauksena pääuoman
virtaamalla 324 m³/s. Mittauksen tuloksena saatiin
pääuoman, itäisen päähaaran ja Korkeakosken haaran
keskimääräiseksi nopeudeksi 0,475 m/s. Eri kohteis-
sa olivat tulokset seuraavat:

Paikka	Matka km	Virtausaika h . min	Nopeus m/s
Pyhäjärvi	0	50,00	0,42
Voikkaa, voimala	4,9	46,46	0,77
Voikkaa, silta	6,2	46,18	0,63
Pessankoski	8,0	45,30	0,44
Harjunjoen haarauma	9,8	44,22	0,33
Lappakoski	11,0	43,22	0,35
Kuusankoski, voimala	15,2	40,02	0,80
Kuusankoski, silta	16,5	39,35	0,62
Keltti, voimala	20,2	37,56	0,60
Koria, maant.silta	23,5	36,25	0,44
Myllykoski, voimala	38,7	26,45	0,48
Anjala, voimala	47,3	21,45	0,38
Inkeroinen, maant.silta	49,0	20,30	0,41
Susikoski	59,1	13,35	0,65
Ahvionkoski	65,4	10,53	0,37
Kultainkoski	69,4	7,52	0,41
Pernoo, haarauma	71,0	6,47	0,67
Ruhankoski	73,4	5,47	0,54
Nikeli, kävelys.	74,7	5,07	0,42
Parikka, haarauma	79,9	1,41	0,86
Korkeakoski	81,8	1,04	1,02
Karhula, kävelys.	85,0	0,12	0,69
Kymsuu	85,5	0	

Nopeudet ovat suuntaa antavia keskinopeuksia ja tasoittavat mm. suurimmat nopeudet.

Viranomaisten toimesta (Kyvy) on suoritettu Kymi-
joen viipymätutkimusta vuosina 1980/1981. Tutkimus
on suoritettu Kuusankoski - Ahvio välin erisuuruu-
silla virtaamalla. Mittausvälimatkat ovat pitkäkö-
jä erityisesti voimalapatojen alapuolisten nopeuk-
sien kannalta. Tulokset kuvaavat siten keskimääräi-
siä virtausnopeuksia myös suurimmilla virtaamalla,
mutta antavat hyvän kuvan siitä mikä merkitys
nopeuteen on virtaaman suuruudella.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Keskimääräiset virtausnopeudet m/s ovat seuraavat:

Etäi- syys (km)	5,8	10,2	9,1	8,6	17,6	20,9	72,2
-----------------------	-----	------	-----	-----	------	------	------

Q (m ³ /s)	Kuusan- niemi- Kelttikylä	Keltti- Mäki- Mylly- koski	Mäki- kylä- Mylly- koski	Mylly- koski- nen- roinen	Inke- roi- Ahvio	Ahvio- Karhula Karhula	Kuusan- niemi-
200	0,33	0,24	0,23	0,25	0,27	0,28	0,26
225	0,36	0,27	0,27	0,26	0,28	0,29	0,28
250	0,39	0,30	0,31	0,27	0,29	0,30	0,29
275	0,42	0,33	0,35	0,29	0,29	0,31	0,31
300	0,45	0,36	0,39	0,30	0,30	0,32	0,32
325	0,48	0,39	0,42	0,31	0,31	0,33	0,34
350	0,51	0,42	0,46	0,32	0,32	0,34	0,35
375	0,54	0,44	0,50	0,33	0,32	0,35	0,37
400	0,57	0,47	0,54	0,34	0,33	0,36	0,38
452	0,60	0,50	0,58	0,35	0,34	0,37	0,40
450	0,63	0,53	0,61	0,37	0,35	0,38	0,41
475	0,66	0,56	0,65	0,38	0,35	0,39	0,43
500	0,69	0,59	0,69	0,39	0,36	0,40	0,44
525	0,72	0,62	0,73	0,40	0,37	0,41	0,46
550	0,75	0,65	0,77	0,41	0,38	0,43	0,47
575	0,78	0,68	0,80	0,42	0,38	0,44	0,49
600	0,81	0,71	0,84	0,43	0,39	0,45	0,50

Virtausnopeuksilla on merkitystä jokiuoman väylillä.

Maakanavissa on vesipoikkileikkaus 152...244 m² ja pohjan leveys 28...38 m riippuen vesisyvyydestä ja luiskakaltevuudesta. Kymijoessa väylän pohjan leveys on yleensä 45...50 m.

Korkeakosken ylä- ja alapuolisella väylällä on käytetty maakanavan mitoitusta. Kuusankosken poistoväylällä on maakanavamitoitus.

Virtausnopeudet voivat olla suurimmillaan joko NWnav tai HWnav korkeudella riippuen kohteesta.

2.6 Jääolosuhteet

Kymen vesi- ja ympäristöpiirin toimesta on suoritettu Kymijoen jokijäätutkimusta v. 1986-1989. Tutkimusvälinä on ollut Anjalankoski - meri.

Varsinaisten jääpatojen muodostuminen on Kymijoessa vähäistä, mutta hyytöpadot ovat olleet ongelmallisia Anjalankosken alapuolisella, porrastamattomalla jokiosuudella.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymijoen kosket olivat tutkimusaikana seuraavat:

Pääuoma

Susikoski	0,61 m/0,30 km
Ahvionkosket	2,70 m/2,30 km
Kultainkosket	0,76 m/1,11 km

Itäinen päähaara

Pernoonskoski	3,55 m/4,70 km
Laajakoski (alapuoliset voimalat)	1,29 m/0,70 km

Korkeakosken haara

Petäjänkoski	} Korkeakosken voimala	1,87 m/0,20 km
Osolankoski		1,80 m/0,10 km
Korkeakoski		8,07 m/0,01 km

Koivukosken haara

Koivukoski	} Koivukosken voimala	2,04 m/0,25 km
Tomsankoski		1,76 m/0,25 km
Siikakoski		1,80 m/0,20 km
Ränninkoski		1,93 m/0,25 km
Langinkoski		3,26 m/0,65 km

Hovinhaara

Kalliokoski	2,21 m/0,30 km
Hovinkoski	1,88 m/0,40 km

Hyytö- eli suppotulvat aiheuttavat loppusyksyllä ja alkutalvesta tulvavaaraa alaville maa-alueille ja rakenteille. Vuosittain joudutaan käyttämään runsaasti aikaa ja rahaa hyydön torjuntaan. Kymijoen alaosan hyytöpuomien sijoituspaikat on esitetty liitepiirroksessa 2.6.

Pysyvän jääkannen muodostuminen on vaihdellut tutkimusaikana Kokonkoskella seuraavasti:

	1985-86	1986-87	1987-80
Jäätymisen alkoi	7.12.	15.12.	17.12.
Jouluk. lopussa	25 cm	16 cm	10 cm
Tammik. lopussa	35 cm	30 cm	27 cm
Helmik. lopussa	50 cm	45 cm	39 cm
15.3.	53 cm	50 cm	43 cm

Talvet 1985-86 ja 1986-87 olivat kovia pakkastalvia ja 1987-88 oli ensimmäinen ns. lauha talvi, kuten viime vuosina yleensä.

Jäätymis- ja sulamisvaihetta on havaittu useilla ilmakuvauksilla. Jään ja supon mittauksia on tehty kaikuluotaimella ja radiotutkalla.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Välillä Anjala - Parikka on laskettu virtaushäviöitä 122 poikkileikkauksen avulla ja kehitelty laskentamalli pohjajäävaikutusten laskentaa varten. Menetelmä on sopinut Ahvion- ja Kultaankoskelle hyydön alkuvaiheessa. Ahvion yläpuolella on hyydön vaikutus laskennassa ja havaintojen mukaan ollut 15.12.86 - 15.1.1987 aikavälillä + 0,8 m vesipinnan nousuna. Kultaan yläpuolella se on ollut samana aikana + 0,8 m vesipinnan nousuna.

Jääkannen peittävyys on pyritty saamaan mahdollisimman nopeasti jääpuomien avulla, jotka asennetaan paikoilleen ajoissa syksyllä.

Pysyvä jääkansi ja vahvuus Kymijoen vesistössä

Pysyvä jääpeite muodostuu Hydrologisen vuosikirjan ja Olli Laasasen tilastotutkimusten mukaan keskimäärin seuraavasti:

Järvialue	Jäätyminen	Jään lähtö
Päijänne, Tehin selkä	22.12.	10.5.
Päijänne, Vääksey	12.12	7.5.
Ruotsalainen (vrt. Päijänne)	-	-
Konnivesi, Vuolenkoski	14.12.	5.5.
Pyhäjärvi	-	-
Tammijärvi, länt.päähaara	7.12.	2.5.
Kymijoen yläosa		

Joen yläosa välillä Pyhäjärvi - Anjalankoski on porrastettua pääosin hitaasti virtaavaa jokea, johon muodostuu normaali jääpeite. Yleensä vain voimaloiden alakanavat ovat sulia.

Kymijoen alaosa

Anjalankosken alapuoliset porrastamattomat koskiosuudet ovat yleensä ilman pysyvää jääpeitettä, mutta suvantokohtiin muodostuu normaali pintajää.

Jäätiedot ovat niukat ja vaihtelut ovat suurehkoja. Keskimäärin ovat ajankohdat seuraavat:

	Jäätyminen	Jään lähtö
Inkeroinen	-	10.4.
Huruksela	2.12.	29.4.
Susikoski	14.12.	9.4.
Ahvionkoski	22.12.	11.4.
Ruhakoski	23.12.	11.4.
Pernoo	21.12.	11.4.
Sutela	1.1.	28.4.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Jään vahvuus

Jään paksuudet (cm) ovat keskimäärin olleet v. 1961-85 seuraavat:

Kuukausi/ päivä	Päijänne/ Tehi	Päijänne/ Kalkkinen	Vesijärvi/ Lahti
Joulukuu			
15		(4)	(12)
20			15
31	14	(15)	22 (22)
Tammikuu			
10		25	28
15	27	(25)	(30)
20		28	33
31	35	28	41 (40)
Helmikuu			
10		33	44
15	42	(35)	(44)
20		34	47
28	47	35	50 (49)
Maaliskuu			
10		35	51
15	51	(42)	(52)
20		35	52
31	52	35 (40)	51 (51)
Huhtikuu			
10			46
15	46	(35)	(44)

Keskimääräinen jään paksuus on Olli Laasosen mukaan:

Tehinselkä 55 cm, Kalkkinen 43 cm ja Lahti 54 cm. Jään, kerran 20 vuodessa, toistuva maksimipaksuus on RIL 141 mukaan 10...20 cm paksumpi.

Jokiosalla voidaan arvioida jään paksuuden olevan normaalisti 20...40 cm. Supon muodostumispaikoissa voi jää olla huomattavasti paksumpi.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Jokiveden lämpötila

Kymijoen vesiensuojeluyhdistys on laatinut Kymijoen yhteistarkkailua vuosina 1986-90. Kymijoen veden lämpötiloja (°C) on mitattu eri kohteissa 1 m:n vesisyvyydestä seuraavasti:

Vuosi Pvm	Sauk- kola	Voik- kaa	Kuusan- koski	Kelt- ti	Keski- koski	Inke- roinen	Huruk- sela
1986							
6.1.	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
3.2.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
3.3.	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
2.4.	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
3.11.	4,4	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2
1.12.	3,5	3,7	3,8	3,8	3,9	4,1	4,1
1987							
19.1.	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2.2.	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
2.3.	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2.4.	0,4	0,4	0,4	0,3	0,8	0,6	0,3
2.11.	5,2	5,3	5,4	5,3	5,3	5,4	5,3
1.12.	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
1988							
4.1.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
9.2.	1,2	0,4	1,0	0,6	0,6	2,2	1,9
1.3.	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	- 0,1
11.4	0,3	0,6	0,8	1,0	0,8	0,9	0,9
1.11.	2,4	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
7.12.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
1989							
2.1.	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1.2.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1.3.	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
3.4.	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7.11.	5,8	6,2	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
4.12.	0,4	0,4	0,6	0,6	0,3	0,2	0,2

26.4.1993

US1149/KL/RE

Vuosi Pvm	Sauk- kola	Voik- kaa	Kuusan- koski	Kelt- ti	Keski- koski	Inke- roinen	Huruk- sela
1990							
8.1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3
5.2.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
6.3.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2.4.	1,8	2,2	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5
12.11.	2,8	3,2	3,3	3,2	2,2	3,2	3,0
10.12.	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7

- 3 YMPÄRISTÖN NYKYTILA
 3.1 Maisema
 3.1.1 Kymenlaakson maisemakuva

Yleistä

Kymenlaakson monimuotoisessa luonnossa esiintyy Etelä-Suomen keskeiset luontotyypit. Kymenlaakso jakautuu kahteen suureen luonnonpiirteiltään toisistaan erottuvaan osaan. Ensimmäisen Salpausselän pohjoispuolinen osa kuuluu Järvi-Suomeen, eteläpuolinen Rannikkomaahan. Molemmista voidaan vielä erottaa luontotyyppiltään toisistaan poikkeavia alueita.

Järvi-Suomi

Ensimmäisen Salpausselän pohjoispuolista aluetta leimaa runsasjärvisyys. Myös harjumaisema on voimakaspiirteisempi ja yleisempi kuin Rannikko- maalla. Erityisen merkittäviä tälle alueelle ovat suuret reunamuodostumat, Salpausselät, jotka kulkevat itä-länsi-suuntaisina toisistaan parinkymmenen kilometrin etäisyydellä. Salpausselkien välinen osa Järvi-Suomea poikkeaa pohjoiseen levittäytyvästä varsinaisesta Järvi-Suomesta siinä, että alueella on melko runsaasti pelloksi raivattuja savikkoja. Kymijoki, samoin kuin siihen yhtyvät Mäntyharjun ja Valkealan reitit, virtaavat järvien ja niiden välisten kapeikkojen ketjuina. Joen muodon Kymijoki saa Voikkaan koskesta lähtien.

Asutuksen ja elinkeinojen sijoittumisessa ja muodoissa on selvästi nähtävissä kuvattujen luontosuhteiden vaikutus. Ennen kunnollisten maaliikenneolojen kehittymistä vesireitit olivat keskeisiä kulkuväyliä ja vetivät myös asutusta puoleensa.

Salpausselät olivat jo varhain tärkeitä maaliikenteen kulkuväyliä. Vanha Ylinen Viipurintie kulki Salpausselällä. Merkittävä muutos kehityksessä tapahtui, kun Riihimäen - Pietarin rata valmistui

26.4.1993

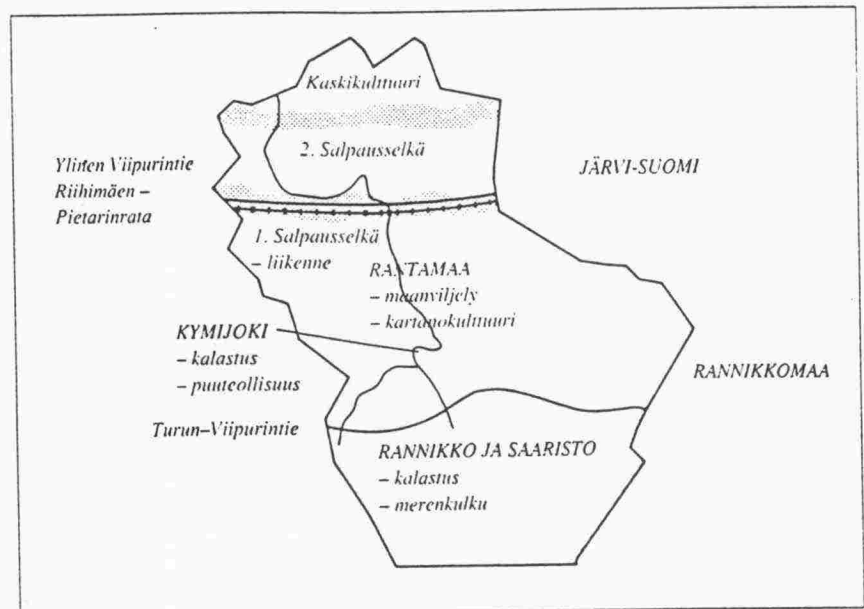
US1149/KL/RE

vuonna 1870. Sen myötä Ensimmäisestä Salpausselästä kehittyi liikenteen, elinkeinotoiminnan ja asutuksen valtavyöly eteläiseen Järvi-Suomeen.

Rannikkomaa

Rannikkomaa laskee loivasti Ensimmäiseltä Salpausselältä kohti merta. Maisemakuva on muodoiltaan matala ja pienipiirteinen. Kalliokumpareet ja -selänteet ovat usein paljaaksi huuhtoutuneita, kitukasvuisen männikön peittämiä. Kymenlaakson rapakivikallioperälle ominainen kuutiomainen lohkeavuus on paljailla kalliorinteillä näkyvissä porrasmaisina muodostumina. Paljaat kallioalueet ovat havaittavissa erityisesti merialueella ja rannikolla. Luonteenomainen piirre on myöskin maastokumpareiden kivikkoisuus, louhikkoisuus ja siirtolohkareiden runsaus.

Kymenlaakson kulttuuriympäristön muotoutumiseen on vaikuttanut ratkaisevasti Rannikkomaan halkaiseva Kymijoki. Koskisuutensa takia se ei ole ollut kulkuväylä, mutta sen sijaan oivallinen kuljetustie puutavaralle. Kymijoki on tarjonnut hyvät edellytykset suurteollisuudeksi muuttuneelle puunjalostukselle. Kymijokivarteen liittyy keskeinen osa suomalaisen puunjalostusteollisuuden kehityshistoriaa.



Kuva 3.1 Kymenlaakson luonto ja kulttuuriperintö (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992)

26.4.1993

US1149/KL/RE

3.1.2 Kymijoen varren maisema

Kimola

Kimolanlahden yli kulkee seudullinen tie Iitin kirkolta Jaalan kirkolle. Kimolanlahteen ja kana-vaan rajoittuvat maat ovat maa- ja metsätalous- aluetta. Sillan länsipuolella sijaitsevat Kimolan- kylän palvelut.

Peltoalueita jäsentävät kallioiset, mäkiset met- säsaarekkeet. Maisemakuva on pienipiirteinen. Loivat, avoimet rannat ovat arkoja muutoksille, koska ne erottuvat selkeästi omaksi maisemaelemen- tikseen.

Nippunosturin yläpuolella maasto on mäkistä havu- puumetsää, josta johtuen näkymäetäisyys on lyhyt.

Voikkaa

Joen molemmin puolin on Kymi Kymmene Oy:n Voikkaan tehtaiden laitoksia. Voikkaan pohjoispuolella Hovinsaari-Tehtaansaaren alue on retkeilyyn sopivaa maa- ja metsätalousaluetta.

Voikkaan voimalaitoksen yläpuolella joki virtaa kahden jyrkkärinteisen, kallioisen mäen välissä. Uoma on kapea ja virta voimakas. Tehtaan kohdalla rantoja on täytetty ja rakennettu.

Kuusankoski

Kuusankosken maisemakuvalle ovat tyypillistä tiheässä sijaitsevat pienet selvästi erottuvat mäet ja kukkulat. Suunnittelualueella huomattavimmat niistä ovat Kettumäki, Hirvimäki ja Pelomäki.

Vanha ratapenger puineen, joka nykyisin toimii kevyenliikenteen väylänä, elävöittää Kuusankosken kaupunkikuvaa.

Kuusaanniemi on rakennettua taajama- aluetta, vain Voikkaan sillan eteläpuolella on peltoa.

Läntisen kaupunginosien ja urheilukoulukeskuksen välillä on vilkas kevyt liikenne.

Keltti

Keltin-Ruotsulan alue on maisemaltaan ainutlaatui- nen. Joki on syövyttänyt uoman savimaaperään. Rannat ovat korkeita ja jyrkkiä. Purot ja ojat ovat uurtaneet jyrkkäreunaisia, suppamaisia painantei- ta, jotka ulottuvat puron vartta ylöspäin. Ranta- penkereiden kasvillisuus on rehevää.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Valkeala

Värälänkosken kohdalla laskee Kymijokeen Myllypuro, joka on sekä maisemallisesti että kasvillisuutensa puolesta arvokasta aluetta. Värälän niemi muodostaa joen länsirannalla kauniin rakennetun ympäristön kokonaisuuden. Niemellä sijaitsee Värälän kartano.

Myllykoski

Myllykoski-Ummeljoki taajaman keskus on joen itäpuolella.

Joessa on Myllykoski Oy:n voimalaitos. Tehdasrakennukset sijaitsevat itärannalla. Joen länsipuolella on jätevedenpuhdistamo. Uoman rannat ovat rakennettuja Myllykoski-Ummeljoki taajaman kohdalla. Korkeita rantoja on muovattu betonivalulla, luisilla, täyttöaineksella ja louhimalla.

Maisemahäiriöalueita ovat puhdistuslaitos, hoitamaton tehtaan puutarha ja täyttömaa-alueiden rannat. Alueella on uutta loma-asutusta.

Myllykosken ja Keltin välillä joki on muutamaa pientä kohdetta lukuunottamatta liikennöintikelpoinen.

Anjala

Maisema rakentuu metsäisistä mäistä, peltoaukeista, koskenalussuvannosta ja kosken yläpuolisesta uomasta. Anjalan kartano sijaitsee maiseman painopisteessä. Joen molemmin puolin sijaitsee Anjala-Inkeröisten taajama, jonka asuntoalueet ulottuvat paikoin rantaan asti. Inkeröisten silta yhdistää taajamat toisiinsa.

Anjalankosken itäranta on Tampella Forest Oy (nyk. Enso-Gutzeit Oy) Inkeröisten tehtaiden aluetta.

Anjalan ja Myllykosken väli on vesiliikennekelpoinen Keskikosken sillan alapuolelle saakka.

Pernoon kanava

Suunniteltu kanavalinja kulkee Pernoon jälkeen halki metsäalueiden ja pitkin pellon reunoja. Huomioitavia teitä ovat seudullinen tie Kymi-Huruksela, yhdystie Kymistä Pernoon koskille sekä metsätiet.

Pernoo

Alue on pääosiltaan maatalouskäytössä. Maisemakuvalle tyypillistä ovat laajat peltoaukeat ja joen ranta. Ympäristössä vaikuttavia tekijöitä ovat myös

26.4.1993

US1149/KL/RE

Pekanojan painanne sekä Mikkolan rakennusryhmäkumpare ja riippusilta.

Laajakoski

Laajakosken rannat ovat Pernooseen saakka matalaa, avointa viljelymaisemaa.

Korkeakoski ja Petäjäkoski

Kallioinen maasto on luonteenomainen Korkeakoski-Petäjäkoski alueella. Osittain paljaiden mäennyppylöiden väliin ja päälle sijoittuneet teollisuus ja asutus muodostavat maisemallisia kokonaisuuksia. Petäjäkosken yläpuolella rannat ovat matalia.

Meri - Korkeakoski

Meren ja Korkeakosken välillä joki on melko kapea, mutkainen ja monin paikoin matala.

Korkeakoskenhaara laskee tiheään kaupunkitaajaman läpi Sunilanlahteen. Joen etelärannalla sijaitsevat A. Ahlström Oy:n tehtaot ja länsirannalla Karhulan Kuitulasi Oy:n tehtaot.

Molemmilla puolilla jokea A. Ahlström Oy:n tehtaiden kohdalla olevien mäkien väliin jää laaksomainen alue. Se on loivarinteinen ja osittain avointa maisematilaa.

3.1.3 Maisemakuvan kannalta tärkeitä kohteita

Maisemakuvan kannalta tärkeät kohteet on esitetty kartassa H23026.3.

Kimola

1. Ilonojan kartano. Maisemallisesti edustavalla paikalla

Voikkaa

2. Voikkaan tehtaan vanha fasadi ja virkamiesklubi ovat kulttuurihistoriallisesti ja rakennustaiteellisesti merkittäviä
3. Tuohisaaren kohdalla joen itärannan kalliioseinämästä on löydetty kalliomaalauksia (Kymenlaakson seutukaava 89, (SU-2) Kuusankosken yleiskaava 92, (SM))

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kuusankoski

4. Kuusaanniemi on kaupunkirakenteellisesti merkittävä suunnittelukohde

Keltti

5. Keltinkoskelta Heinäsaareen Kymijoki on jylhää rantatöyräsaluetta. Isosaari ja sen eteläpuolella sijaitseva lehtomainen rantakasvusto liittyy Kymijoen paikoin suvantoiseen paikoin lähes koskimaiseen virtaan (Kymenlaakson seutukaavassa (SM), Kuusankosken yleiskaavassa (SM, SL)).

Myllykoski

6. Lemmensaari on luonnonkaunis, jyrkkäkalliainen saarimaisemakokonaisuus

Anjalankoski

7. Anjalan kartano ja maatalousoppilaitos ympäristöineen ovat vanhaa kulttuuri-maisema-aluetta. Maatalouskeskuksen pellot suvantoalueella erottuvat selkeästi omaksi tilakseen, eivätkä muodosta kartanon kanssa yhtenäistä kokonaisuutta
8. Kirkkokalliolla Anjalanlahdella sijaitsee historiallisesti merkittävä vanhan kirkon paikka
9. Anjalan kartanon pohjoispuolella sijaitsee Känkkärämäki niminen seutukaavassa luonnonsuojelualueeksi varattu alue (Kymenlaakson seutukaavassa (SU 4))

Korkeakoski

10. Korkeakosken teollisuusmiljöö on historiallisesti sekä ympäristöarvoiltaan merkittävä (Kotkan yleiskaavassa (SR-2))
11. Teollisuusalueeseen liittyvällä Kierikkalan asuntoalueella on suojeluarvoa maisemallisena kokonaisuutena (KSKL vaihekaava II, kaavaselostus)
12. Petäjälän jyrkät kalliokallioleikkaukset muodostavat maisemallisesti ja näköaloiltaan arvokkaan jokimaisema-alueen (Kotkan yleiskaavann luontoinventointi 79, luonto)

26.4.1993

US1149/KL/RE

Karhula

13. Maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaan kokonaisuuden muodostaa Hellilän siltojen ja A. Ahlströmin välinen jokiosuus (Kotkan yleiskaavassa -86 (SR-1))
14. Kymen kirkko sijaitsee hallitsevasti maisemakuvassa.
15. Vanha Juurikorven teollisuusaluekokonaisuus. Alueella on säilynyt tiilitehdas, huonekalutehdas, koulurakennus sekä asuinrakennuksia
16. Tavastilan kartanoalue kuuluu Saksalan, Tavastilan ja Ylänummen laajaan kulttuuri- maisemaan.

3.2 Kaavoitustilanne ja maankäyttö

Kymenlaakson ensimmäinen seutukaava käsitteli virkistys- ja luonnonsuojelualueita ja eräitä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita. Toinen seutukaava käsitteli taajamatoimintojen, liikenteen ja teknisen huollon alueita. Kolmannessa seutukaavassa pääsisältönä olivat maa-ainesten suojele- ja ottoalueet. Neljäs seutukaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut vuonna 1990 käsittää taajamatoimintojen laajennusalueita ja eräitä edellisten kaavojen täydennyksiä. Kymijoen kanavalle on varattu neljänteen seutukaavaan laivaväylämerkinnällä joiltakin osin tässä työssä tarkasteltavista vaihtoehdoista poikkeava linjaus.

Parhaillaan on valmisteilla mm. Kymijokea koskeva yksityiskohtaisempi seutukaava (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1990).

Iitissä ja Jaalassa ei ole suunniteltua kanavalinjausta sivuavia yleiskaavoja ja linjaus kulkee nykyisiä vesialueita myöten. Kouvolan kaupungin ja Elimäen kunnan alueilla suunniteltu kanavalinjaus kulkee Kymijoen nykyistä uomaa myöten.

Kuusankosken kaupungin yleiskaava 2010 on hyväksytty 1992.

Anjalankosken ydinalueen osayleiskaavan on valtuusto hyväksynyt 1978. Kaava koskee Myllykosken Inkeröisten ja Anjalan taajamia. Taajamien ulkopuoliset alueet on varattu maa- ja metsätaloustoimintojen alueiksi.

Kotkan yleiskaavan 1980-2000 on kaupunginvaltuusto hyväksynyt 1986.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kaavoitustilannetta on ohessa tarkasteltu kunnittain seutu- ja yleiskaavojen valossa, etenemällä maa-alueiden työkohteiden mukaisessa järjestyksessä vesireittiä yläjuoksulta alajuoksulle päin.

Iitti ja Jaala, Kimola

Nykyinen uittokanava on suunnitteilla olevan kanavoinnin linjauksella Iitin ja Jaalan kuntien alueella. Se on merkitty seutukaavaan laivaväylämerkinnällä. Yleiskaavoja ei alueella ole.

Kuusankoski, Voikkaa

Pyhäjärvestä jatkuu seutukaavan linjaus Hovinsaaren itäpuolitse Kuusankosken Voikkaalle. Nykyisen patolinjan yläpuolisella jokiosalla, joen itäpuolella linjaus käy maa-alueella, joka on seutukaavan ja yleiskaavan mukaan varattu teollisuusalueeksi. Yleiskavassa on varattu sulkualue (lv) padon länsipuolelle. Kanavalinja on suunniteltu vanhan, käyttämättömän teollisuusrakennuksen vieritse sen mantereen puolelta. Kanava tulee patolinjan läpi padon reunimmaisen tulva-aukon kohdalta. Väylä alittaa maantiesillan sulun alapuolella.

Kuusankoski, Kuusaanniemi

Kuusaaniemellä kanavalinjaus on sijoitettu sekä seutukaavassa että yleiskaavassa Kuusaanniemen poikki siinä olevassa painanteessa. Kuusaanniemen ylävirran puolelta on seutukaavaan merkitty pistoväylä niemen eteläosan teollisuusalueelle. Yleiskaavassa on satamavaraus niemen kaakkoskulmassa.

Valkeala

Lappakoskessa pistoväylä sivuaa Valkealan kunnan aluetta.

Kuusankoski, Keltti

Kuusankoskella väylälinjaukselle on varaus sekä seutukaavassa että yleiskaavassa jokiuomassa Keltin voimalaitoksen ja padon yläveteen asti. Keltin sulku on suunniteltu joen länsipuolelle niin, että kanava kulkee moottoritien sillan maatuen ja pilarien välistä.

Elimäki, Koria

Kanavalinjaus sivuaa Elimäen kunnan aluetta Korialla. Seutukaavassa ja Korian osayleiskaavassa Keltin alueella on muinaismuistolain mukaan suojeltava alue (SM). Korian rautatiesillat on merkitty osayleiskaavaan rakennuslainsäädännön nojalla suojeltavaksi alueeksi (SR).

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kouvola, Lepoaho

Kanavalinjaus sivuaa Lepoahon ja Alakylän alueita. Lepoahon alueella on laadittavana osayleiskaava.

Anjalankoski, Myllykoski

Suunniteltu kanavalinjaus lähtee Myllykosken padon yläaltaasta joen länsipuolelle, missä se kulkee Anjalankosken ydinalueen osayleiskaavassa teollisuus- ja puistoalueeksi kaavoitetulla alueella kiertäen uuden jätevedenpuhdistamon länsipuolelta ja palautuu Kymijokeen Koskikeskisen sillan yläjuoksun puolella läntiseen haaraan. Edelleen linjaus kulkee Lakiasaaren maa-alueen läpi. Suunniteltu linjaus kiertää joen puolelta puistomaiseksi alueeksi kaavoitetun Mikkolanniemen.

Seutukaavassa osoitettu kanavalinjaus kulkee muilta osin joen uoma myöten, mutta leikkaa Myllykosken taajaman eteläosassa Mikkolanniemen niemekkeen.

Anjalankoski, Anjala

Anjalan ohituksessa on kaksi suunniteltua vaihtoehtoa, joista läntinen vaihtoehto noudattaa vahvistetun seutukaavan mukaista linjausta.

Läntinen väylälinja ohittaa Salonsaaren länsipuolelta ja koukkaa sahan alueen kohdalla joen länsipuolen osayleiskaavassa maa- ja metsätaloustoimintojen alueeksi varatun alueen läpi maantien nro 359 ali, tien nro 14586 ali ja teollisuusalueeksi kaavoitetun alueen läpi edelleen kaartaa maa- ja metsätaloustoimintojen alueella maantien nro 354 ali ja edelleen Susikosken yläpuolella Kymijokeen.

Vaihtoehtoisesti on suunniteltu Anjalankosken ohituksen itäistä linjausvaihtoehtoa, joka oli aikoinaan merkitty pidempänä myös 1983 vahvistetussa seutukaavassa. Sen sijaan voimassa olevissa seutu- ja yleiskaavoissa linjaukselle ei ole varausta.

Linjaus alkaa voimalaitospatojen yläaltaasta ja kaartaa jokiuoman länsipuolelle Anjalan kartanon ympäri (julkisten palveluiden alue) Anjalanlahteen ja edelleen Kymijokea mm. maantien nro 354 jokisillan ali.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kotka, Pernoo

Kotkan yleiskaavassa 1980-2000 väylälinjaukselle on varaus liikennesuunnitelmakartalla. Kehittämishankkeissa on Kymijoen kanavan mahdollinen rakentaminen mainittu.

Hurukselan mutkasta eteenpäin kanavalinjaukselle on kaksi vaihtoehtoa, joista Korkeakosken haaran vaihtoehto kääntyy Heposaassa maa-alueen läpi Kotkan kaupungin alueelle seutukaavassa olevan linjausvarauksen periaatteen mukaisesti. Kanavalinjaus kulkee yleiskaavan maa- ja metsätalousalueiden ja tärkeän pohjavesialueen (seutukaavassa maa-ainesten ottoalue EO 3706) läpi Kymi - Huruksela tielle nro 357. Linjaus yhtyy Kymijoen itäiseen päähaaraan Nikelissä ja jatkuu edelleen Korkeakosken haaraa myöten.

Kotka, Korkeakoski

Kanavaväylän linjaus noudattelee jokiuomaa, mutta Korkeakosken ja Koivukosken haarautumisen luona on oikaisuja yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueiksi merkityissä kohdin.

Vuolteen jälkeen väylälinjaus tulee maa-alueelle Osolankosken rautatiesillan kohdalla ja jokiuomaan Korkeakosken voimalan alapuolella. Yleiskaavassa ko. alueet on merkitty maa- ja metsätalousvaltaisiksi ja lähivirkistysalueiksi ja Korkeakosken padon kohdalla on yksityisten palveluiden alueeksi.

Voimalan alapuolella väylälinjauksessa on uomasta poikkeavia oikaisuja. Yleiskaavassa ne ovat lähivirkistys- ja virkistysalueilla sekä teollisuusalueella. Väylälinjaus kulkee Heliläntien ja moottoritien ali.

Kotka, Salminlahti

Vaihtoehtoisesti on tullut esille Korkeakosken haaran vaihtoehdon linjauksen korvaava Tavastilan vaihtoehto, joka alkaa Kymijoesta Hurukselan mutkasta Anjalankoskella ja päättyy Salminlahteen Kotkan ja Vehkalahden rajalla. Tätä linjausta ei ole varattu Kymenlaakson seutukaavaan tai Kotkan yleiskaavaan. Seutukaavassa ja yleiskaavassa on väylälinjausalue pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Linjauksen eteläpäässä on kyläaluetta ja mm. matkailupalveluiden alue.

3.3 Maa- ja kallioperä

Selvitysalueen kallioperä kuuluu lähes kokonaan suureen rapakivimassiiviin. Alueen pohjoisosissa Kimolan kanavan tuntumassa kallioperässä on graniitteja ja paikoin kiillegneissejä. Tutkimusalueella esiintyy pääasiassa rapakiven kolmea muunnosta viborgiittia, tummaa viborgiittia ja tasarakeista rapakivigraniittia. Tyypillisessä rapakivessä eli viborgiitissa on muutamien senttimetrien läpimittaisia plagioklaasikuoren ympäröimiä maasälpärakeita eli ovoideja. Tummalle viborgiitille värin antavat tummat mineraalit kuten sarvivälke, biotiitti, oliviini ja pyrokseeni. Tämä kivilaji on emäksisempää kuin tavallinen viborgiitti. Rapakiven kontaktit muuta kivilajia vastaan ovat terävät ja usein suoraviivaiset. Eri rapakivet ovat kemialliselta koostumukseltaan varsin samankaltaisia. Rapakivet ovat kaikki kaliumrikkaita graniitteja, joiden kalsium ja magnesiumpitoisuus on pieni. Hivenalkuaineista fluori ja zirkoni ovat rikastuneet rapakivigraniitteihin.

Paljastuneiden rapakivikallioiden pintaosat ovat erityisen alttiita ulkoisten voimien vaikutukselle. Jää, vesi, tuuli, kasvillisuus ja lämpötilojen vaihtelut murentavat niitä. Alueella tavataan paikoin laajoja moroutuneita rapakivikallioita. Jyrkähköt seinämät moroutuvat helpommin kuin tasapintaiset kalliolaet.

Rapakivestä ei saada kovinkaan korkealuokkaista mursketta esim. teiden päällysrakennetta ajatellen. Murskeen laatu riippuu rapakiven raekoosta ja mineraalijakautumasta ja on näinollen selvitettävä aina tapauskohtaisesti. Rapakivet ovat tasalaatuisia ja suuntautumattomia. Tämän vuoksi ne soveltuvat hyvin rakennuskiviksi.

Kymenlaakson maaperä on hyvin vaihtelevaa. Eteläosan rapakivialueelle ovat ominaisia jyrkät 5... 10 m korkeat rinteet ja seinämät. Ne antavat maaston pienille piirteille vaihtelua ja tekevät alueen mäkiseksi ja kumpuilevaksi. Rapakivikumpujen väliset notkelmat ovat rantakerrostumien tai savi-maalajien peitossa. Kumpuilevien moreenialueiden välissä on laajoja yhtenäisiä suoalueita. Alueen moreeni poikkeaa Suomessa esiintyvistä normaalista moreenista. Moreeni sisältää runsaan rapakiviaineksen vuoksi vaihtelevan rapautuneita jopa kuutiometrin kokoisia lohkarkeitä. Alueella on katkonaisia pääasiassa luode-kaakkosuuntaisia harjumuodostumia.

Harjut ovat 1...20 metrin korkuisia ja kapealaksisia. Myös pohjoisia, pohjoiskoillisesta eteläkaakkoon suuntautuvia harjujaksoja tavataan. Varsinkin rannikon läheisyydessä harjut ovat monin paikoin rantakerrostumiksi levinneitä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Laajat yhtenäiset savikot sijaitsevat Anjalankosken ja I Salpausselkämudostuman välillä. Savikerrostumat ovat usein jopa 20 metrin paksuisia. Alueen savet ovat joko tasarakeisia tai lustosavia. I Salpausselän pohjoispuolella maaperä on pieni-piirteistä ja nopeasti vaihtelevaa. Kallion korkokuva on hyvin vaihteleva. Korkeimmat laet kohoavat noin 225 m korkealle merenpinnasta ja noin 40... 50 metriä ympäristönsä yläpuolelle. Kuusankosken alueen savet ovat pääosaltaan hietaa ja hiesusavea. Savikolle on ominaista paksu kuivakuorikerros ja karkeat kivennäismineraalit. Kymijoen uoman lähi-alueella on heikosti kantavia liejusavikoita.

Salpausselkien välisellä alueella tavataan Salpausselkien suuntaisia laajoja sora- ja hiekkamudostumia. Samoin alueella on eräitä katkonaisia kalliokumpareiden väliin kerrostuneita lähes pohjois-eteläsuuntaisia pitkittäisharjuja. Harjut ovat paikoin osittain savikonalaisia.

Suunnittelualueen pohjoispäässä Kimolan nykyisen kanavan ympäristössä kalliopaljastumia on runsaasti. Alavat alueet ovat savikkoja. Kimolan kanavan pohjoispää kulkee II Salpausselän poikki.

3.4 Pohjavesialueet

Vesi- ja ympäristöhallitus luokittelee pohjavesialueet käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan seuraaviin pääluokkiin:

- I vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- II vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- II muu pohjavesialue

Suunnitellun kanava-alueen läheisyydessä on seuraavat pohjavesialueet:

Kunta	Pohjavesi- alueen nimi	Numero	Luokka	Pinta- ala/km ²	Arvioitu antoisuus m ³ /d
Kuusankoski	Tähtee	05306 02	I	1,64	600
Kuusankoski	Pohjankorpi	05306 03	I	1,40	650
Kuusankoski	Huuhkajavuori	05306 04	I	0,80	300
Elimäki	Nappa	05044 05	I		
Anjalan- koski	Keltakangas	05754 02	I	x)	1000
Anjalan- koski	Marinkylä	05754 03	I	1,10	300
Anjalan- koski	Seppälä	05754 05	I	x)	
Anjalan- koski	Tehtaanmäki	05754 06	I	x)	
Kotka	Laajakoski	05754 01	I	1,98	400

x) Kartoitus kesken, pinta-alaa ei määritelty

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri on kartoittanut tärkeät pohjavesialueet vuosina 1979-1981. Täydentävä hydrogeologinen kartoitus on parhaillaan käynnissä. Pohjavesialueet on esitetty kartalla H23026.4.

3.5 Vesistön tila

3.5.1 Kymijoen jätevesikuormitus ja veden laatu

Kymijoen alueelle tulee runsaasti jätevesikuormitusta. Teollisuusjätevesiä tulee Voikkaalle, Kuusankoskelle, Myllykoskelle, Inkeröisiin ja Pyhtäälle. Kymijokivarren teollisuus on etupäässä puunjalostusteollisuutta. Asutuksen jätevesiä lasketaan Kuusankoskelta, Kouvolasta, Korialta, Myllykoskelta, Keltakankaalta, Anjalasta, Ruotsinpyhtäältä ja Pyhtäältä. Yhteensä pistekuormittajia on parikymmentä. Jätevesien purkupaikat on esitetty kartassa H23026.5.

Kymijokeen johdettu keskimääräinen jätevesikuormitus oli vuonna 1991 296.700 m³/vrk, jossa kiintoainetta 16 t/vrk, happea kuluttavia aineita BOD:₅ 25 t/vrk ja COD:na 110 t/vrk sekä ravinteita kokonaisfosforina 215 kg/vrk ja typpinä 1.480 kg/vrk (Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry 1992).

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymijoen ja sen edustan merialueen veden laatua ja kuormituksen vaikutuksia vesistön tilaan seurataan vuosittain. Tutkimukset tehdään eri kuormittajien yhteistarkkailuna, jonka ohjelma on Kymen vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymä. Kymijoen yhteistarkkailuun kuuluvat kuormittajat yläjuoksulta lukien ovat seuraavat (Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry. 1992):

Kaukas Oy, Voikkaa
 Kymen Paperiteollisuus Oy, Kuusankoski
 Kuusankosken kaupunki
 Elimäen kunta
 Kouvolan kaupunki
 Myllykoski Oy, Myllykoski
 Anjalankosken kaupunki
 Tampella Forest Oy, Inkeroinen (nyk. Enso-Gutzeit Oy)
 Pyhtään kunta
 A. Ahlström Osakeyhtiö, Karhula
 Suomen Kuitulevy Oy, Karhula

Eri lähteistä tulee Kymijokeen seuraava ravinnekuormitus (Kymen kalastuspiiri 1991):

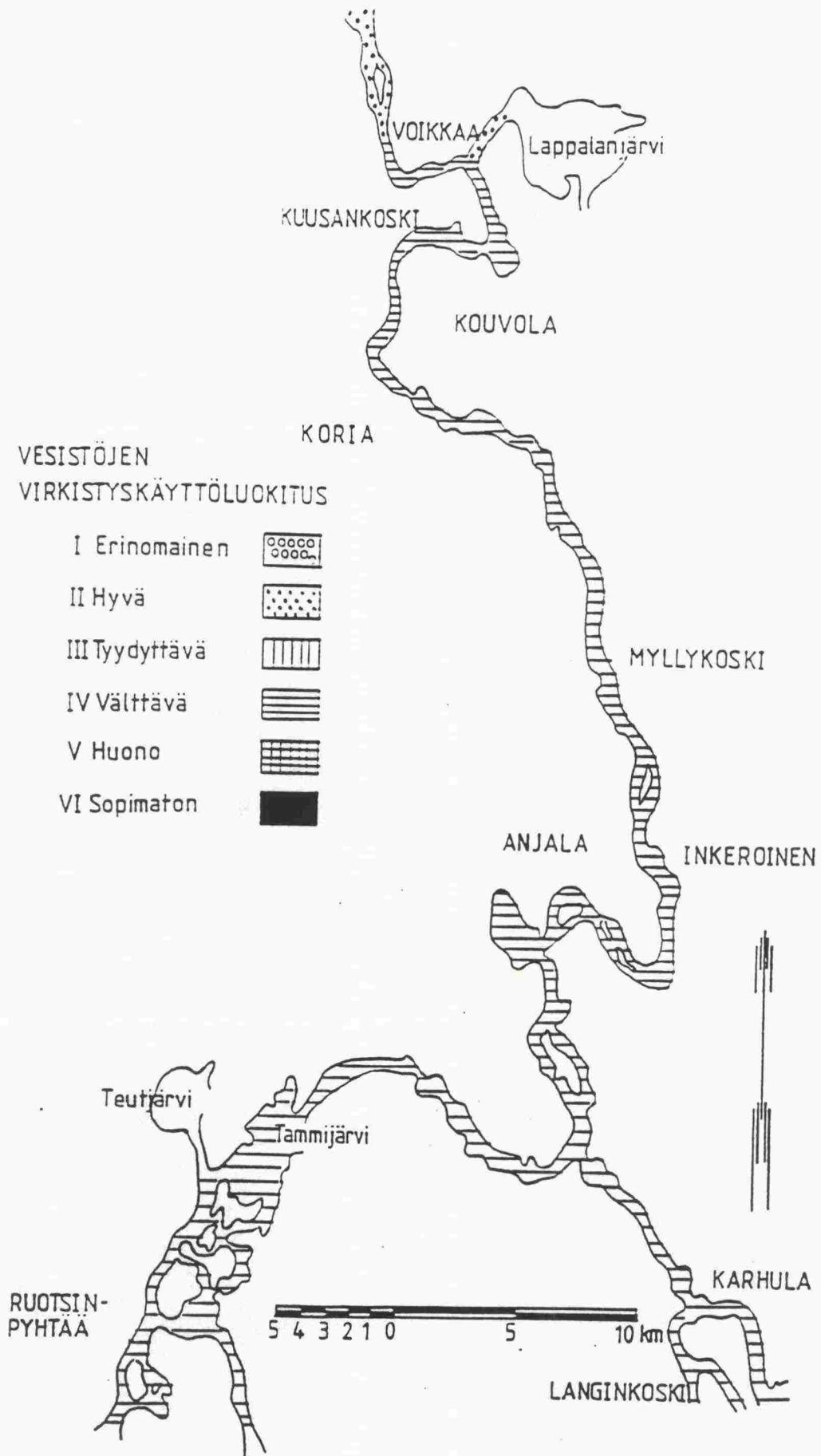
	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d
Metsäteollisuus	290	670
Yhdyskunnat	24	640
Hajakuormitus	300	6800
Yläpuolisen vesistön aiheuttama kuormitus	300	13300

Tärkeimmän rehevöittävä ravinteen fosforin osalta metsäteollisuuden, hajakuormituksen ja yläpuolisen vesistön osuudet ovat yhtä suuret.

Kymijokivarren metsäteollisuuden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksesta 80-luvun lopulla on jätevesien happea kuluttava kuormitus oleellisesti vähentynyt.

26.4.1993

US1149/KL/RE



Kuva 3.2 Kymijoen virkistyskäyttökelpoisuus vuonna 1989 (Kymijoen vesiensuojeluyhdistys 1990)

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kiintoainekuormitus ei 80-luvun aikana ole juuri-kaan muuttunut. Metsäteollisuuden fosfori- ja typpikuormitus sen sijaan on kasvanut.

Joen varrella olevan metsäteollisuuden jätevesien biologisen hapenkulutuksen puhdistuksen osalta tilannetta voidaan pitää hyvänä. Tavoitteena tulevaisuudessa voidaankin pitää teollisuuden ravinnekuormituksen vähentämistä. Kalatalouden kannalta tärkeänä tavoitteena voidaan pitää myös valkaisussa syntyneiden orgaanisten klooriyhdisteiden vähentämistä, jotka aiheuttavat kaloihin haju- ja makuhaittoja. Hajakuormituksen osalta tavoitteena on ravinteiden vesistöön pääsyn rajoittaminen.

Happitilanne Kymijoessa on velvoitetarkkailun mukaan nykyään hyvä. Alivirtaama-aikoina loppotalvella happipitoisuus laskee lievästi Saukkolassa ja Hurukselassa, jolloin happikyllästyminen on viime vuosina ollut alimmillaan 75...80 %. Fosforipitoisuus on viime vuosina ollut Saukkolassa keskimäärin 10...14 ug/l ja alajuoksulla 23...30 ug/l. Typpipitoisuus on ollut Saukkolassa 530 ug/l ja alajuoksulla 580...670 ug/l. Veden hygieeninen laatu on yleensä kesäaikaan hyvä. Ainoastaan alku- ja loppotalvesta ja kevätkierron aikaan sulamis- ja sadevedet saattavat kohottaa bakteerimääriä. Kuvassa 3.2 on esitetty Kymijoen virkistyskäyttökelpoisuus v. 1989.

Tämän työn yhteydessä otettiin vesistönäytteitä ja sedimenttinäytteitä sekä tehtiin sedimentin hapenkulukokeita ruoppausten vaikutusten selvittämiseksi. Näytteet otettiin suunnitelluista ruoppauskohteista seurannan pohjatiedoiksi. Näytteenottopisteet on esitetty kartassa H23026.5 ja analyysien tulokset liitteenä 3.5.1.

Vesistönäytteiden analysointi

Näytteet otettiin tärkeimmistä ruoppauskohteista yhdeltä syvyydeltä (1 m). Näytteistä tehtiin seuraavat perusanalyysit:

- O₂
- pH
- alkaliteetti
- sameus
- kiintoaine
- väri
- johtokyky
- kok N, NH₄-N
- kok P, PO₄-P

26.4.1993

US1149/KL/RE

Sedimenttinäytteiden analysointi

Sedimentistä havainnoitiin sedimenttinoutimella otetusta patsaasta ylimmän sedimenttikerroksen laatu silmämääräisesti.

Kunakin sedimenttinäytteenoton yhteydessä mitattiin pohjan läheisen vesikerroksen happipitoisuus sekä tehtiin veden lämpötila, sää-, näkösyvyys- ja ulkonäköhavainnot. Sedimenttinäytteestä tehtiin myöskin hapenkulutus -koe kenttäkokeena. Kultakin havaintopaikalta tehtiin lisäksi havainnot virtaamasta joko siivikolla tai käyttämällä läheisen voimalaitoksen virtaamatietoja.

Sedimenteistä otettiin näytteet ylimmästä patsaasta puhtaisiin tiiviisiin säilytysastioihin ja näytteet kuljetettiin laboratorioon tarkempaa analysointia varten.

Sedimenttinäytteiden mukana kuljetettiin myös joen yläjuoksulta puhtaalta havaintopaikalta (piste 1) otettua vettä hapenkulutuskokeiden toteuttamista varten.

Laboratoriossa otettiin osa näytettä erilleen, ja tästä näyte-erästä tehtiin seuraavat analyysit:

- BOD₇
- haihdutus- ja hehkutusjäännös
- kokonaisfosfori ja helppoliukoinen fosfori
- elohopea
- kupari
- lyijy
- kadmium
- sinkki

Lisäksi neljästä näytteestä analysoitiin kloorifenoli- ja PCB-pitoisuus.

Kloorifenoli- ja PCB-näytteet pakastettiin välittömästi näytteenoton jälkeen ja analysoitiin myöhemmin.

Maa ja Vesi Oy:n maalaboratoriossa tehtiin sedimenttinäytteistä (8 näytettä) lisäksi seuraavat analyysit:

- sedimentin raakoostumus ns. ison pesuseulonnan avulla
- sedimentin laskeutuvuus (areometrinen mittaus)

Tutkimuksen tuloksista on esitetty pisteittäin selvitys raakoostumuksesta, samentumisesta laboratorio-olosuhteissa sekä virtausnopeuden vaikutuksesta suspensoitumiseen ja pohjakuljetukseen.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Lähtökohtana on pidetty raekoostumuksen virtausnopeuden ja kulkeutumistavan välistä riippuvuutta.

Sedimenttipatsaan päällä oleva vesifaasi otettiin kokeen loppuksi talteen (8 näytettä) ja näistä tehtiin seuraavat analyysit: kokonaistyyppi, sinkki, kupari, elohopea, kadmium ja lyijy.

Vesistönäytteiden tulokset

Veden ravinnepitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin velvoitetarkkailun tulosten perusteella. Sunilanlahdessa (Pt 10) ja Salminlahdessa (Pt 11) fosforipitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin joki-alueella. Salminlahden (Pt 11) vesi on murtovettä, mistä aiheutuvat muita korkeammat sähkönjohtavuus ja alkaliteetti.

Sedimenttinäytteiden tulokset

Sedimenttinäytteiden kuiva-ainepitoisuudet olivat melko korkeita. Korkein kuiva-ainepitoisuus oli pisteillä 10 ja 7 ja alhaisin Salminlahden pisteellä 11. Hehkutusjäännös oli korkea, mikä kuvaa alhaista orgaanisen aineen pitoisuutta. Myös sedimentin pitkäaikaista hapenkulutusta kuvaavat BOD₇-arvot olivat alhaisia.

Sedimenttinäytteiden sinkki-, kupari-, kadmium- ja lyijypitoisuus vastaavat jokisedimentissä yleisesti tavattavia pitoisuuksia.

Sinkkipitoisuus vaihteli 44...180 mg/kg ka. Pienin pitoisuus todettiin havaintopaikalla 10 (Sunilanlahti) ja suurin pitoisuus havaintopaikoilla 3 ja 4 (Kuusankoski, Keltti).

Sinkki, joka muodostaa kompleksiyhdisteitä hydroksidi-ionien kanssa, adsorboituu helposti mineraalihiukkasiin, rautakolloideihin ym., joten korkeimmat sinkkipitoisuudet todetaan yleensä sedimentin hienojakoisessa pintakerroksessa. Sinkkipitoisuus korreloi orgaanisen hiilen pitoisuuden kanssa ja kasvaa yleensä C/N-suhteen kasvaessa. Sinkin kokonaispitoisuus vaihtelee jokisedimentissä (Illinois River, USA) kirjallisuustietojen mukaan 6...339 mg/kg (Asplund 1979).

Kuparipitoisuus vaihteli 10...76 mg/kg ka. Pienin pitoisuus todettiin havaintopaikalla 10 ja suurin havaintopaikalla 4.

Samoin kuin sinkki rikastuu myös kupari ylimpiin sedimenttikerrokseen. Pitoisuus korreloi orgaanisen hiilen määrän kanssa. Kuparin kokonaispitoisuus on jokisedimentissä (Illinois River, USA) kirjallisuustietojen mukaan 1...82 mg/kg.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Elohopeaa sedimenttinäytteissä oli 0.06...6.3 mg/kg ka. Pienin pitoisuus todettiin ylimmällä havaintopaikalla 1 (Kimola) ja suurin pitoisuus havaintopaikalla 4. Elohopeapitoisuus oli havaintopaikoilla 3 ja 4 (Kuusankoski...Keltti) selvästi luontaista korkeampi ja viittaa jätteaineiden vaikutukseen.

Sedimentin elohopeapitoisuuden on todettu korreloivan voimakkaasti sekä sedimentin että huokosveden orgaanisen hiilen pitoisuuden kanssa. Elohopeapitoisuuden on todettu olevan sitä suurempi, mitä korkeampi on sedimentin C/N-suhde, mikä merkitsee, että elohopeapitoisuus riippuu myös orgaanisen aineen laadusta eikä vain määrästä. Elohopea rikastuu erityisesti hienojakoiseen sedimenttiin, myös saveen. Sedimentin elohopeapitoisuus on yleensä selvästi alle 1 mg/kg.

Havaintopaikoilla 3 ja 4 todettuja elohopeapitoisuuksia (3.0...6.3 mg/kg) on pidettävä selvästi luontaisesta poikkeavina. Teollisuusjätevesien pilaamalla alueella (Pallanza Basin, Italia) on todettu keskimäärin 7.6 mg/kg elohopeapitoisuus (max 20 mg/kg).

Sedimenttinäytteissä ei todettu kadmiumia (<10 mg/kg ka.).

Kirjallisuustietojen mukaan kadmium rikastuu nopeasti pohjasedimentin ylimpiin kerroksiin, mutta myös vapautuu sedimentistä helposti. Humuspitoisuus edistää kadmiumin adsorboitumista pohjasedimenttiin. Pysyvästi kadmium pidättyy sedimenttiin sulfidina anaerobisissa oloissa. Sedimentin (Illinois River, USA) kadmiumpitoisuus on 0.2...12 mg/kg. Suomen rannikolla on mitattu 0.17...1.88 mg/kg kadmiumpitoisuuksia.

Lyijypitoisuus vaihteli <1...100 mg/kg ka. Pienin pitoisuus todettiin havaintopaikalla 10 ja suurin havaintopaikalla 4.

Lyijy adsorboituu erittäin voimakkaasti kiintoainekseen. Lyijyn kokonaispitoisuus kasvaa C/N-suhteen kasvaessa. Jokisedimentin (Illinois River, USA) lyijypitoisuuden on todettu vaihtelevan 3...140 mg/kg.

Kloorifenolit ja PCB-yhdisteet tutkittiin seuraavien Kymijoen näytteiden sedimenteistä: Pt 3, Pt 4, Pt 6 ja Pt 10.

Pisteet 3 ja 4 sijaitsevat Kaukas Oy:n Voikkaan Paperitehtaan ja Kymin Paperiteollisuus Oy:n alapuolella. Pistettä 4 ennen on myös Akanojan yhdyskuntajätevesien purkupaikka. Voikkaan Paperitehdas valmistaa paperia mekaanisesta massasta ja

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymin tehdas valkaistua havu- ja lehtipuusellua, hioketta ja papereita.

Näytepiste 6 sijaitsee seuraavien yhdyskuntavesien purkukohtien alapuolella: Korja, Elimäki, Hal-koniemi ja Keltakangas. Myös Myllykoski Oy purkaa jätevedet ennen pistettä 6. Myllykoski Oy valmistaa hioketta ja papereita.

Anjalankoskella jätevetensä Kymijokeen johtavat Tampella Forest Oy:n tehtaot valmistavat mekaanista massaa, paperia ja kartonkia. Näytepiste 10 sijaitsee Sunilan lahdessa. Yläpuolella Kymijokeen lasketaan yhdyskuntavesiä myös Huhdanniemessä Inkeröisissä. A.Ahlström Oy:n ja Suomen Kuitulevy Oy:n tehtailla on purkupuutki Kymijokeen Karhulassa.

Yhteenvedo määrittelytuloksista on seuraava:

Piste	Kloorifenolit g/kg ka.	PCB g/kg ka.
3	1940	200
4	2970	200
6	560	<100
10	900	<100

Kloorifenolien pitoisuudet ovat selvästi kohonneet kaikissa pisteissä ja ovat erityisen korkeat näytteissä 3 ja 4. Samoissa pisteissä myös PCB-yhdisteiden pitoisuudet ovat jonkin verran kohonneet.

Kloorifenoliyhdisteitä ovat kloorifenolit, -guajakolit, -katekolit, -vanilliinit ja -syringolit. Syringolia lukuunottamatta näitä todettiin kaikista näytteistä.

Kemiallisen massan valkaisu-jätevedet ovat e.m. yhdisteiden merkittävin lähde, joskin on todettu, että jonkin verran kloorifenoleita muodostuu myös luonnossa. Kloorifenoleja joutuu vesiin myös puunkyllästysaineiden huolimattoman käsittelyn seurauksena (merkittävin pentakloorifenoli) ja kaatopaikoilta valuvissa vesissä. Kloorifenoleja kulkeutuu myös ilman mukana, joten niitä löytyy lähes kaikkialta. Selluteollisuuden jätevesien joillakin kloorifenoliyhdisteillä on akuuttia toksisuutta lähellä purkukohtaa. Joillakin yhdisteillä on subletaalia vaikutusta ja toiset akkumuloituvat voimakkaasti vesieliöihin kaukanakin lähteestään. Simpukkatutkimuksessa (Herve 1991) todettiin Kymijoen alajuoksulla Hirvivuolteessa suurimmat pitoisuudet triklooriguajakolilla, tetrakloorifenolilla ja tetraklooriguajakolilla.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Jätevesien biologinen puhdistus vähentää huomattavasti kloorifenoliyhdisteitä ja toksisuutta jäteveissä.

Kymijoen puunjalostusteollisuuden ainoa valkaistun sellun valmistaja tällä hetkellä (Kymin Paperiteollisuus Oy) puhdistaa jo jätevetensä aktiivilietelaitoksessa ja on vähentänyt kloorikemikaalien käyttöä valkaisussa. Kloorifenolien määrän Kymijoen vedessä voidaan olettaa pienenevän.

PCB-yhdisteitä käytettiin useiden vuosikymmenien ajan teollisuudessa, mm sähkötarviketeollisuudessa ja jäähdytysjärjestelmissä. Ne ovat hitaasti hajoavia ja mm tästä syystä niitä on käytetty myös puun ja sementin pintojen kestäväintiin. Suomessa PCB:tä sisältävien tuotteiden valmistus, maahan-tuonti ja myynti kiellettiin valtioneuvoston päätöksellä 1989.

PCB-yhdisteitä todetaan jatkuvasti erilaisissa ympäristönäytteissä. Ne kertyvät ravintoketjussa. Ne ovat veteen hyvin huonosti liukenevia ja adsorboituvat nopeasti kiinteisiin partikkeleihin, kuituihin ja humukseen. PCB kulkeutuu myös ilmassa partikkeleihin sitoutuneena. Ilmaan sitä pääsee mm jätteiden poltossa. Paperitehtaiden vesissä ei todeta PCB:tä.

Sedimentit ovat kuitenkin vanhempaa perua. Sedimentteistä useimmiten syvällä sijaitsevat (vanhemmat) kerrokset sisältävät suurimmat pentakloorifenolien määrät kertoen ajan mittaan vähentyneestä kuormituksesta. Sen sijaan klooriguajakolien (tyypillinen puunjalostusteollisuuden vesissä) pitoisuudet ovat yleensä suurimmat lähellä purkukohtaa ja sedimenttien pintakerroksissa. Kuitukasamat ovat todennäköisimmin puunjalostusteollisuuden alapuolella joen mutkissa ja suvantopaikoissa.

Sedimentin hapenkulutuskokeiden, sedimentaatiokokeiden ja sedimentin päällysveden analyysien tulokset on esitetty kappaleessa 4.6, jossa on tarkasteltu ruoppausten vaikutuksia.

3.5.2 Pohjaeläintutkimukset ja pohjien tila

Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry on tehnyt Kymi-joella pohjaeläintutkimuksia vuosina 1984 ja 1987. Kuvassa 3.3 on esitetty pohjien tilan kehitys Kymi-joessa kyseisinä vuosina.

Kymi-joessa on tapahtunut lievää kehitystä parempaan suuntaan. Kymijoen yläosalla pahoin likaantunut rehevä alue on pienentynyt ja Tammijärven alueella parantunut vain lievästi reheväksi. Kymijoen keskiosassa on lievästi rehevä alue pienentynyt ja vastaavasti mesotrofinen laajentunut. Pohjan

26.4.1993

US1149/KL/RE

rehevyytaso oli noussut Kuusankosken ja Inkeröisten alapuolella (Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry 1990).

Kotkan merialueen pohjien tila taas on huonontunut varsin selkeästi vuosina 1984-87 (kuva 3.4). Karttakuvia vertaamalla voi todeta monin paikoin likaantuneen pohjan muuttuneen pahoin likaantuneeksi, lievästi likaantuneen likaantuneeksi ja luonnontilaisen lievästi likaantuneeksi. Muutos on selvä ja luonnontilaisen pohjan puuttumisesta johtuu, ettei näillä asemilla pystytä hahmottamaan likaantumisyöhykkeitä kuin osittain (Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry 1990).

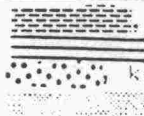
3.6 Vesistöjen virkistyskäyttö

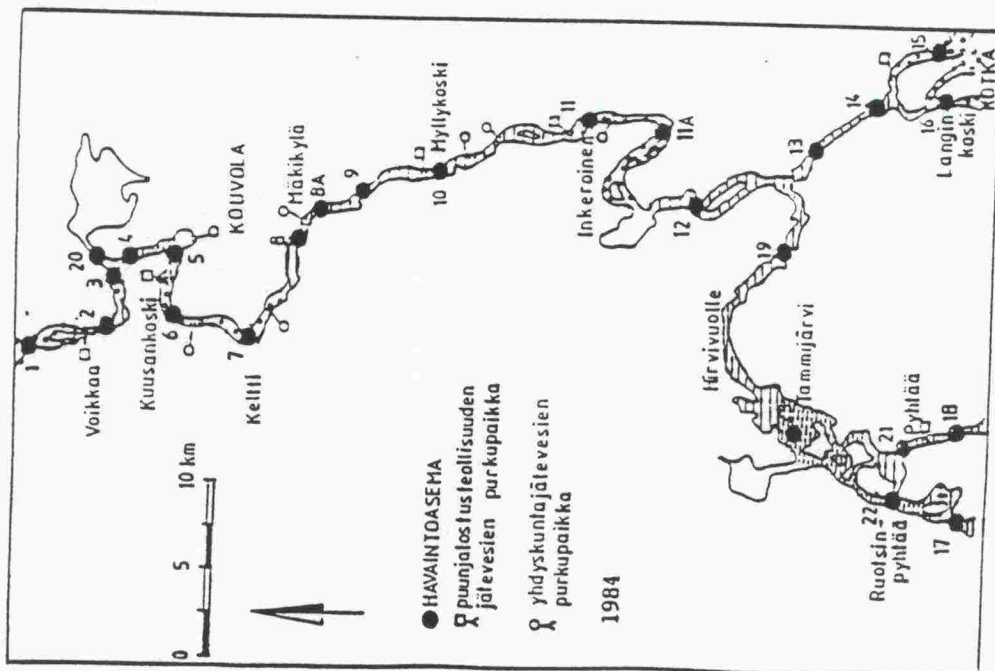
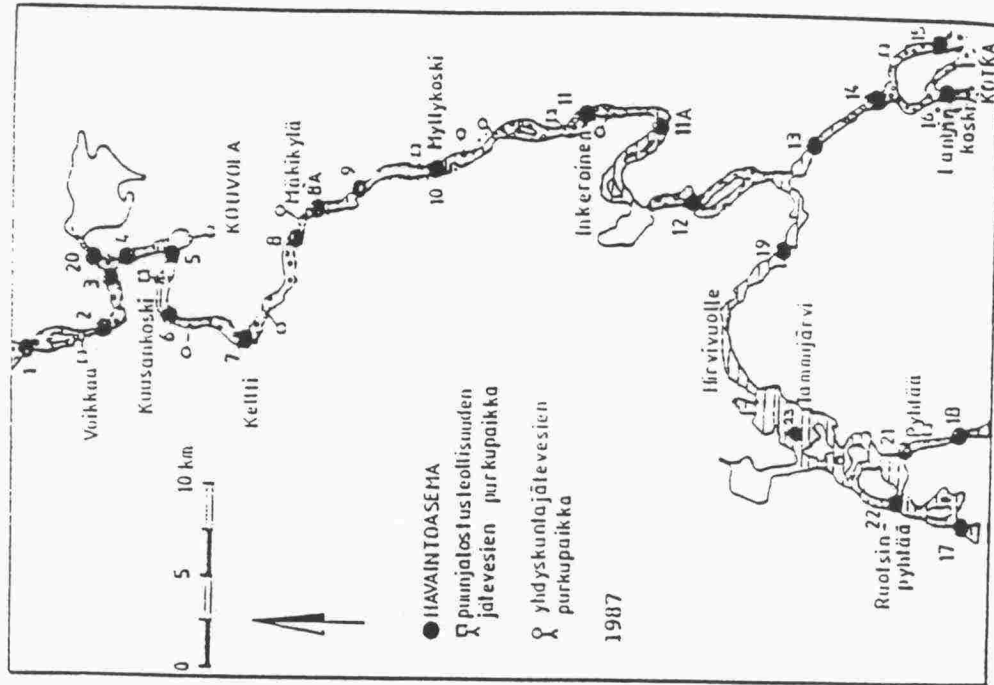
Kimolan kanava yhdistää Pyhäjärven Konniveteen ja samalla oikaisee Kymijoen laajan kaaren. Pyhäjärven luusuusta alkaen on jokiosuudella ollut useita koskijaksoja, jotka nykyisin on valjastettu energiatuotantoon. Tämä jokiosuus on voimakkaimmin ihmistoiminnan muokkaama ja osuudella ovat metsäteollisuuspaikkakunnat Voikkaa ja Kuusankoski samoin kuin maakuntakeskus Kouvola. Yhdessä nämä paikkakunnat muodostavat Pohjois-Kymenlaakson kaupunkiseudun. Kaupunkiseudun jälkeen virtaa Kymijoki jälleen halki tasaisen, maanviljelyn muokkaaman perinteisen viljelymaiseman (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Kymenlaakson matkailullinen vetovoima on todettu vähäiseksi ja Kouvolan seudun aluekuvatutkimuksen mukaan on alueella tylsä ja teollinen kuva. Matkailijoiden määrää voisi kasvattaa käyttämällä hyväksi luonnon antamia harrastemahdollisuuksia.

26.4.1993

US1149/KL/RE


 1. rehevä, eutrofinen
 2. tilavasti rehevä mesoeutrofinen
 3. keskitaarainen, mesotrofinen
 4. haru, oligotrofinen

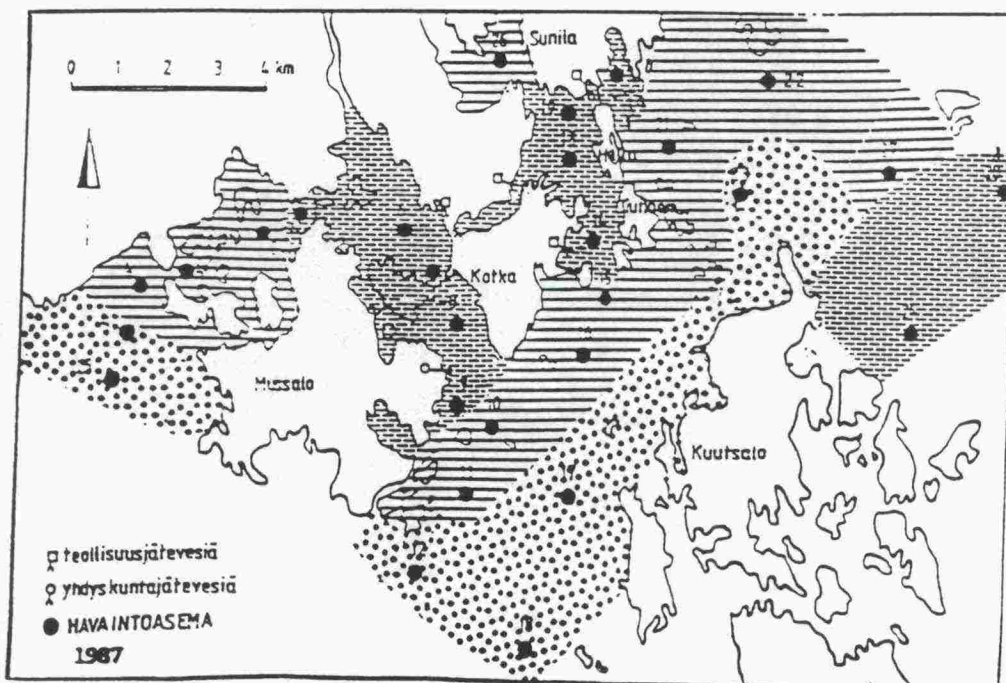
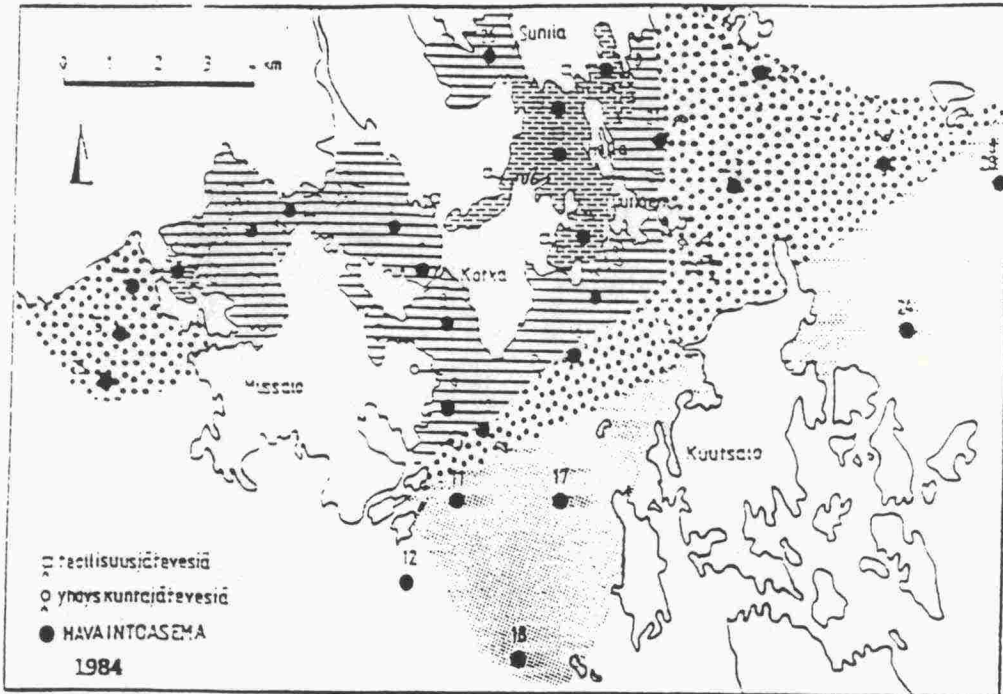


Kuva 3.3 Kymi-joen pohjien tila 1984 ja 1987 (Kymi-joen Vesiensuojeluyhdistys ry 1990b)

26.4.1993

US1149/KL/RE

Pahoin likaantunut pohja = [diagonal lines pattern]
 Likaantunut pohja = [horizontal lines pattern]
 Lievästi likaantunut pohja = [dotted pattern]
 Luonnontilainen pohja = [stippled pattern]



Kuva 3.4 Kotkan merialueen pohjen tila 1984 ja 1987 (Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry 1990b)

26.4.1993

US1149/KL/RE

Vesistöalueella on mahdollista kehittää veneilyä kolmen tyyppisenä: matkaveneilynä, pienikokoisten veneiden veneilynä ja melontana.

Alueella on arvioitu tällä hetkellä olevan retkeilyyn sopivia veneitä seuraavasti:

Kymijoen ja Pyhäjärven alueella	100 kpl
Arrajärven ja Konniveden alueella	800 kpl
Päijänteen alueella	7000 kpl
Vesijärven alueella	1200 kpl

Veneilijöiden määrä on ollut viime vuosina kasvussa.

Pääasiallista pienveneilyaluetta ovat vesistöt Vuolenkosken ja Mankalan välillä, Arrajärvi, Lappalanjärvi ja jokialueet Voikkaalta Kelttiin sekä Keltistä Myllykoskelle. Pienveneilijät ovat pääasiassa paikallisia ja kaupunkiseudun asukkaita, ja veneilijämäärän lisääntyminen on paljolti riippuvainen oheispalvelujen tarjonnasta. (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Vesistössä on merkittyinä reitteinä Savonselän melontarengas ja Valkealan reitin eli Väliväylän melontareitti. Käyttäjämäärät Savonselän melontareitillä ovat olleet vähäiset. Ympäristöltään ja luonteeltaan erikoista vesistöä kuten Valkealan reittiä voidaan helpoimmin kehittää melontakohteeksi. Suurimmat melonnan harrastajaryhmät löytyvät kaupunkilaisten joukosta.

3.7 Vedenhankinta
3.7.1 Pintavedet

Kymijokivarren kaupungeista ja kunnista Kymijoen pintavettä ottaa ainoastaan Kuusankosken kaupungin Pilkanmaan vedenpuhdistuslaitos. Täten Kymijoen pintavedenotto on pääasiassa teollisuuden vedenottoa. Kaupungeilla ja kunnilla on omat pohjavedenottamot tai tekopohjavesilaitokset (Kouvolan kaupungin tekopohjavedenotto Haukkajärvestä ja Kotkan ja Anjalankosken vedenotto Utin tekopohjavesilaitoksesta).

Oheisessa luettelossa on lueteltu Kymijoen varressa, kanavan vaikutusalueella, sijaitsevat pintavedenottamot:

- Pilkanmaan Vedenpuhdistuslaitos
- Kaukas Oy, Voikkaan tehta
- Kymin paperiteollisuus Oy, Kuusanniemen sulfaattiselluloosatehdas
- Kymin paperiteollisuus Oy, Kymin paperitehdas (Kymi-Strömberg Oy, Kuusankoski)
- Myllykoski Oy

YMPÄRISTÖVAIKUTUSSELVITYS H23026

26.4.1993

US1149/KL/RE

- Tampella Forest Oy (nyk. Enso-Gutzeit Oy):
 Anjalan paperitehdas
 Inkeröisten kartonkitehdas
- A. Ahlström Oy, Kartonkitehdas (Korkeakoski)
- A. Ahlström Oy, Karhulan tehtaas (Karhulanniemen teollisuusalue)
- Keräyskuitu Oy
- Sunila Oy (Karhula)
- Enso-Gutzeit Oy, Kotkan tehtaas
- Kotkan kaupungin vesilaitos/Langinkosken vesilaitos
- Yhtyneet Paperitehtaas Oy, Kotkan tehtaas (nyk. Metsä-Serla Oy)

Vedenottamoiden sijainnit näkyvät piirustuksessa H23026.5 ja laitosten toimittamat kokonaisvesimäärät taulukossa 3.2.

Suurin yksittäinen vedenkäyttäjä alueella on Kymin Paperiteollisuus Oy. Kymin tehtaas (Kuusanniemi ja Kymintehdas) vedenotto on yhteensä 100.740.000 m³ vuodessa.

Myllykoski Oy käyttää tehtaas ilmoituksen mukaan Kymijoen pintavettä noin 26.000.000 m³/a. Ohessa erittely eri tavoin käsitellyistä vesistä:

Myllykoski Oy

	m ³ /a	
-	10.000.000	prosessivesi, mekaaninen puhdistus
-	7.000.000	kemiallisesti puhdistettu
-	2.500.000	ns. tiivistevesi
-	800.000	jähdytysvesi (mekaanisesti puhdistettu)
-	180.000	kattilan syöttövesi (ionivaihdettu)
-	5.500.000	raakavesi (likaantumaton)
-	58.000	sosiaalitulojen vesi (mekaaninen + alkalointi + klooraus)

Yht. n. 26.000.000 m³/a

Ahlström Oy:n tehtaas (Karhulan kartonkitehdas ja lasikuitutehdas) ottavat käyttövetensä keskiteysti yhden vedenottamon kautta Kymijosta (piirustus H23026.5). Tehdas on 1.7.1992 liittynyt Kotkan kaupungin vesiverkostoon makean veden osalta. Tehtaas raakavesi sen sijaan otetaan suodatettuna tehtaas yhtiön omalta vesilaitokselta joen länsipuolella olevalle lasikuitutehtaas sekä itäpuo-

KYMIJOEN PINTAVEDENOTTAMOT

Toiminimi	Vedenottamon sijainti	Laitoksen toimittama kokonaisvesimäärä m ³ /a	Laitoksen toimittama vesimäärä m ³ /d	Taloustarkoituksiin toimitettava veden määrä m ³ /a	Taloustarkoituksiin toimitettava veden määrä m ³ /d
- Pilkanmaan Vedenpuhdistuslaitos	Kuusankoski	1 092 000	2 990	1 092 000	2 990
- Kaukas Oy, Voikkaan tehtaat	Kuusankoski	7 300 000	20 000	ei oteta talousvettä	
- Kymän paperiteollisuus Oy, Kuusanniemen sulfaattiseluloosatehdas, Kymän paperiteollisuus Oy, Kymän paperitehdas (Kymi-Strömberg)	Kuusankoski	yht. 100 740 000 josta	276 000	(vesilaitos)	
- Myllykoski Oy	Anjalankoski	26 000 000	71 233	(raakavesipumppaamo) ks. erittely vastaavassa kpl	
- Tampella Forest Oy	Anjalankoski	Tampella Forest Oy			
- Anjalan paperitehdas	Anjalankoski	6 000 000	20 000	36 000	100
- Inkeröisten kartonkitehdas	Anjalankoski	yht.			
- A.Ahlström Oy, Karhulan Kartonkitehdas (Korkeakoski)	Kotka (Korkeakoski)	1 235 000	3 380	135 000	370
- A.Ahlström Oy, Karhulan tehtaat (Karhulan teollisuusalue)	Karhulan teollisuusalue	3 000 000	8 000-9 000	ei oteta talousvettä	
- Keräyskuitu Oy	Kotka (Karhula)	930 000	2 548	ei oteta talousvettä	
- Sunila Oy	Kotka (Karhula)	1 022 000	2 800	ei tietoa talousvedestä	
- Enso-Gutzeit Oy, Kotkan tehtaat	Kotka (Langinkoski)	17 000 000	48 000	20 000	600
- Kotkan kaupungin vesilaitos/Langinkosken vesilaitos	Kotka (Langinkoski)	6 340 000	17 400	3 300 000	9 100
- Yhtyneet Paperitehtaat Oy	Kotka (Langinkoski)	1 800 000	5 000	ei tietoa talousvedestä	

26.4.1993

US1149/KL/RE

lella olevalle Karhulanniemen tehtaille. Lisäksi saman vedenottoaikan läheltä ottaa raakavettä Visapak Oy, mutta saatujen tietojen mukaan heidän vedenottonsa on vähäistä.

Keräyskuitu Oy:n siistauslaitos ottaa raakaveden Sunila Oy:n raakavedenpuhdistamosta noin 930.0000 m³/vuosi. Raakavesi johdetaan putkistolla Keräyskuitu Oy:hyn. Sunila Oy taas ottaa veden Kymijoesta. Vesi johdetaan Sunilaan kalliotunneli-kanavalla, josta Keräyskuitu Oy ottaa osan.

Lisäksi kanavan mahdollisella vaikutusalueella sijaitsevat Xyrofin Oy, Kotkan tehtaot sekä A. Ahlström Oy, Strömforsin tehtaot (läntisessä päähaarassa). Kumpikaan viimeksimainituista ei käytä Kymijoen vettä, joten kanavoinnilla ei raakaveden osalta ole vaikutusta.

3.7.2 Pohjavedet

Suunniteltujen kanavalinjojen lähiympäristössä on seuraavat pohjavedenottamot:

	Pohjavesialueen nro	Nykyinen käyttö m ³ /d
Kuusankosken kaupunki		
- Tähteen vedenottamo	05306 02	320
- Pohjankorven vedenottamo	05306 03	615
- Hauhkajavuoden ottamo	05306 04	280
Elimäen kunta		
- Napan vedenottamo	05044 05	Toimii varave-
- Napan pumppaamo	05044 05	denottamona
- Raviradan ottamo	05044 05	"
Anjalankosken kaupunki		
- Keltakankaan vedenottamo	05754 02	
- Marinkylän vedenottamo	05754 03	300
- Haukiojan vedenottamo x)	05754 05	750
- Tehtaanmäen vedenottamo	05754 06	1000
- Pappilan vedenottamo		100
Kotkan kaupunki		
- Peippolan vedenottamo	05285 01	50
- Nikelin sairaalan veden-		
ottamo	05285 01	70

Haja-asutusalueen vesihuolto on kokonaan yksittäisten pohjavesi-talousvesikaivojen varassa.

x) Porakaivo

- 3.8 Kalasto ja kalatalous
3.8.1 Kalasto

Kymijoen paikallinen kalalajisto

Nykyään joen paikallinen kalasto on suhteellisen yksipuolista aiheutuen osittain jätevesikuormituksesta ja nykyisin lähinnä vesistön rehevöitymisestä hajakuormituksen vuoksi. Merkittävimmät paikalliset kalalajit kalastuksen kannalta ovat hauki, ahven, lahna, made, särki ja säyne. Järvi-alueilla esiintyy myös kuhaa, siikaa ja muikkua. Muita mainittavia kalalajeja ovat taimen, harjus ja toutain. Paikalliset kalakannat ovat yleisesti ottaen hyvässä kunnossa, joskin todetut makuhaitat ja pelko mahdollisten jäämäaineiden kertymistä kalan lihassa ovat vähentäneet kalojen käyttöä ihmisravintona joillakin alueilla.

Kymijoen vaelluskalasto

Vaelluskalakannat tuhoutuivat 1900-luvun puoliväliin mennessä, syinä nousuesteet ja veden laadun heikkeneminen. 1970-luvulta lähtien veden laatu on ollut paranemaan päin.

Meritaimenet ovat lisääntyneet paremmin kuin lohi, koska ne kutevat vähävetisemmillä koskialueilla.

Lisääntymispaikoista paras lohelle ja taimenelle on viidestä sivuhaarasta Langinkoskenhaara. Langinkosken ja Anjalankosken väliltä löytyy noin 50 hehtaaria sopivaa lisääntymisaluetta.

Tärkeimmät luonnolliset poikastuotantoalueet vaelluskaloille ovat Siikakoski, Vääränkoski, Hovinkoski, Kyminkartanonkoski, Langinkoski ja Kokonkoski.

1990 tehdyissä sähkökalastuksissa parhaista poikastuotantoalueista löytyi taimenen ja lohenpoikasia yli 200 yksilöä/ha.

Kymijoki on ollut merkittävä vaellussiikajoki. Erityisesti siialle sopivaa lisääntymisaluetta löytyy nykyään Koivukosken padon alapuolelta.

Nahkiaiset ovat selviytyneet paremmin Kymiyoessa kuin muut vaelluskalat.

Vaellusesteet ja kalatiet

Korkeakoski on luonnostaan ollut nousueste vaelluskaloille.

Koivukosken säännöstelypadon yhteyteen rakennettiin 1930-luvulla kalaportaat, jotka toimivat kun

vettä on riittävästi. Koivukosken voimalaitosuoman kalaportaat otettiin käyttöön vuonna 1990.

Läntisessä haarassa lohikalat pystyvät nousemaan lähes ympäri vuoden Hirvivuolteen säännöstelypadoista.

Stråköön ja Rukan padoissa on myös ajoittain toimivat kalaportaat.

Käytännössä kalat voivat liikkua merestä Anjalankoskelle asti Koivukosken kautta. Kalojen nousu ajoittuu kesäkuun ja lokakuun välille.

3.8.2 Kalatalous

Kalastustoiminta

Kymijoen kanavan vaikutusalueella on viisi kalastusalueita:

- Iitin - Jaalan kalastusalue
- Kymijoen kalastusalue
- Kotkan kalastusalue
- Summa-, Vehka- ja Virojoen kalastusalue
- Pyhtään kalastusalue

Selvitysalueen tärkeimmät kalastusalueet ja järjestäytyneet kalastuskunnat 6.10.1992 sekä näiden yhteystiedot on esitetty liitteessä 3.8.1a. Kalastusalueiden rajat on esitetty kartalla H23026.5.

Tärkeitä kalastuskohteita

Kalastus Kymijoen alaosassa sekä Korkeakosken että Koivukosken haaroissa on saavuttanu suuren suosion. Esim. vuoden 1990 kalastuskauden aikana Kotkan kaupunki myi 3605 kalastuslupaa josta kertyi tuloja yli 200.000 mk.

Pernoon haarautumispaikassa merkittävimmät kosket kuuluvat kaikki Pernoonkoskiin. Tämä alue on Kymijoen merkittävin vapaa koskialue.

Pernoon haarautumispaikan ja Inkeröisen väliltä löytyy kaksi huomattavaa koskialuetta, Ahvion- ja Kultainkosket.

Anjalankosken ja Kimolan kanavan välillä on kaksi järjestäytyntä kalastuslupa-alueita, Kymijoen Kuusankosken vapakalastusalue sekä Pyhäjärven viehekalastuslupa-alue.

Saaliit

Saaliita Kymijoella on seurattu kirjanpitokalastajien avulla. Kokonaissaalis kalastajaa kohden on vuosina 1984...1988 ollut keskimäärin 95,8 kg

26.4.1993

US1149/KL/RE

Anjalankosken yläpuolella ja 153,5 kg Anjalankosken alapuolella (liite 3.8.1b).

Esimerkkinä RKTL:n vaelluskalasaaliit kirjanpidon mukaan olivat Langinkosken alueella 1984 ja 1988 välisinä vuosina seuraavat: lohi noin 200 kalaa/a, (400...1000 kg/a); taimen 6...60 kalaa/a; siika 70...1750 kalaa/a.

Nahkiaisia pyydetään enimmäkseen Langinkoskessa ja Korkeakosken alapuolelta, noin 80.000...90.000 kpl/vuosi.

Kalataloudelliset tarkkailuvelvoitteet

Viidellätoista vesioikeuden luvan haltijalla on voimassa oleva kalataloudellinen tarkkailuvelvollisuus.

Kalavesien hoitotoimenpiteet

Velvoiteistutukset

Kymijoen kaksitoista jätevesikuormittajaa sekä eräät voimalaitosten ja patojen omistajat istuttivat vesioikeuden päätöksen mukaisesti vuonna 1992 merilohta, meritaimenta ja vaellussiikaa.

Kalanhoitomaksuilla on jokialueelle muun muassa istutettu vuosien 1984 ja 1989 välisenä aikana kuhaa, lahnaa, säynettä, toutainta ja harjusta sekä nahkiaistoukkia.

Kalanhoitomaksut

Kymijoen jätevesikuormittajat maksavat myös vesioikeudellisten päätösten mukaisesti kalanhoitomaksua.

Kalastusta ja kalastoa haittaavat tekijät

Nykyisin suurimmat ongelmat lohen, meritaimenen ja siian luonnollisen lisääntymisen kannalta ovat vaihtelevat vesimäärät lisääntymisalueilla ja kalaportaissa. Lisäksi on vähän sopivia kutu- ja kasvualueita sekä suuri kalastuspaine merialueilla. Joen paikallinen kalasto muuttuu nykyään lähinnä rehevöitymisen ja istutuksien myötä. Kevätkutuisia kalalajeja, kuten hauki, lahna ja ahven, haittaa myös virtaamavaihteluista aiheutuvat vedenkorkeusmuutokset.

26.4.1993

US1149/KL/RE

- 3.9 Luonnonsuojelu
3.9.1 Luontokohteet

Kanavointihankkeen vaikutusalueella olevista luontokohteista ovat tärkeimpiä luonnonsuojelulain nojalla (71/23) rauhoitetut luonnonsuojelualueet ja luonnonmuistomerkit (kartta H23026.6, liite 3.9.1).

Lain nojalla rauhoitettuja luonnonsuojelualueita on kolme, jotka kaikki rajautuvat Kymijokeen:

- Keltinkosken rantalehto
- Ruotsulan rantarinnelehto
- Myllypuron rantalehto

Luonnonsuojelulain nojalla rauhoitetuista luonnonmuistomerkeistä suuri osa on yksittäisiä puita tai pensaita. Lisäksi on harvinaisten kasvien esiintymiä. Luonnonmuistomerkkejä on runsaimmin Kymijoen mutkassa Anjalankoskella.

Valtioneuvosto on antanut periaatepäätökset osasta valtakunnallisia suojeluohjelmia. Vahvistetuista suojeluohjelmista vaikutusalueella on valtakunnallisen lintuvesien suojeluohjelman (VNp 3.6.1982) (Maa- ja metsätalousministeriö 1982), valtakunnallisen lehtojensuojeluohjelman kohteita (VNp 13.4.1988) (Ympäristöministeriö 1988).

Lintuvesiensuojeluohjelman valtakunnallisesti merkittävistä kohteista yksi on Pyhäjärvellä:

- Suolalahti ja Lintukymi,

kaksi Kymijoen varressa:

- Muhjärvi
- Laajakoskenjärvi,

yksi vaihtoehtolinjan lähellä:

- Rapakivenjärvi

ja yksi vaihtoehtolinjan ja meren yhtymäkohdassa:

- Salminlahti.

Valtakunnallisen lehtojensuojeluohjelman kohteita on kaksi, jotka kumpikin rajautuvat Kymijokeen:

- Keltin rantalehto
- Pentsojan puronvarsilehto

26.4.1993

US1149/KL/RE

Vähemmän sitovista vahvistamattomista suojeluohjelmista vaikutusalueella on erityistä suojelua vaativia vesiä (Maa- ja metsätalousministeriö 1977), joita ovat Kymijoen alaosan kosket:

- Ahvionkoski
- Kultaankoski
- Hirvikoski
- Pernoonkosket

Kymijoen alaosan kosket on myös suojeltu voimalaitosrakentamiselta koskiensuojelulla (35/1987).

Valmisteilla olevista suojeluohjelmista vaikutusalueella on aarniometsäkartoituksen kohde Kuusan-
koskella

- Niivermäki.

Lisäksi vaikutusalueella on suojeluohjelmien inventoinneissa ja muissa tutkimuksissa määriteltyjä maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviä luontokohteita ja uhanalaisten eliöiden esiintymis-
alueita.

Uhanalaisista eliöistä vaarantuneeksi luokiteltua juurtokaislaa (*Scirpus radicans*) (Ympäristöministeriö 1991) tavataan umpeutuneissa joenuomissa Kymijoen mutkassa Anjalankoskella. Pyhäjärven Hiidensaarella on uhanalaisen jäkälän (*Cetraria olivetorum*) esiintymä. Kotkan Juurikorvessa on erittäin uhanalaiseksi määritellyn valkoselkätikan (*Dendrocopos leucotos*) esiintymisbiotooppi.

3.9.2 Kasvillisuuskartoitukset

Yleistä

Yleispiirteisiä kasvillisuuskartoituksia tehtiin Korkeakosken haaran ja Salminlahden vaihtoehtoisten kanavalinjojen varrella. Kartoitukset kohdistettiin luonnontilaisiin alueisiin ja karttatarkastelun perusteella rajattiin esim. ojitetut suot ja pellot pois. Kasvillisuuskartoitusalueet on esitetty kartassa H23026.6.

Saukkolanvirta

Saukkolanvirran länsiranta on tuoretta kangasta ja paikoin kangaskorpea. Valtapuuna on kuusi (*Picea abies*) ja rannassa on harmaaleppiä (*Alnus incana*). Vesikasvillisuuden lajistoon kuuluvat mm. rata-
mosarpio (*Alisma plantago-aquatica*), lumme (*Nymphae sp.*), pystykeiholehti (*Sagittaria sagittifolia*) ja ärviä (*Myriophyllum sp.*). Hovinsaaren länsiranta on tuoretta kangasta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Hottinkoski

Rantametsä on lehtomaista kangasta. Puuston valtalaji on koivu (*Betula* sp.) ja lisäksi on raitaa (*Salix caprea*), mäntyä (*Pinus sylvestris*) ja pihlajaa (*Sorbus aucuparia*) sekä paikoin pieniä tammia (*Quercus robur*). Rannassa on pajuja (*Salix* sp.).

Anjalan läntinen oikaisu-uoma

Anjalan läntinen oikaisu-uoman alkupää kulkee koivun- ja männyntaimikkojen läpi.

Uusikylässä on ojitettua korpea. Puusto on kuusta, koivua ja mäntyä. Aluskasvillisuuden lajistoa ovat mm. metsäkorte (*Equisetum sylvaticum*), oravanmarja (*Maianthemum bifolium*), mustikka (*Vaccinium myrtillus*) ja metsäalvejuuri (*Dryopteris carthusiana*).

Länteenpäin korvesta on kuivahkoa rämettä. Puusto on mäntyä ja koivua. Aluskasvillisuuden lajistoa ovat mm. suopursu (*Ledum palustre*), juolukka (*Vaccinium uliginosum*), mustikka ja tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) sekä paikoin raate (*Menyanthes trifoliata*).

Hurukselan mutka

Hurukselan mutkassa on umpeenkasvavia joen uomia ja niiden ympärillä rantalehtoa ja lehtomaista kangasta. Lehdon puustoon kuuluvat harmaaleppä, pihlaja, kuusi ja metsälehmus (*Tilia cordata*), joka kuuluu vaateliaaseen lehtolajistoon. Aluskasvillisuuden lajistoa ovat mm. ketunleipä (*Oxalis acetosella*), oravanmarja, suo-orvokki (*Viola palustris*) ja metsäimarre (*Gymnocarpium dryopteris*).

Kauempana rannasta metsä vaihettuu tuoreeksi kankaaksi. Paikoin on pieniä korpipainanteita.

Portaankallio

Portaankallio on kuivahkoa kangasta. Puusto on mäntyvaltaista ja aluskasvillisuus varpuvaltaista, mm. puolukka, mustikka ja kanerva (*Calluna vulgaris*). Paikoin on avokalliota ja kuivaa kangasta, jonka aluskasvillisuuden valtalaji on kanerva.

Karvastinvuori - Kolkanvetelä

Karvastinvuoren ja Kolkanvetelän välinen alue vaihtoehdolinjalla on pääasiassa männyn- ja koivuntaimikkoa. Varttunutta tuoretta kangasta on pieninä saarekkeina.

Kolkanvetelä on pieni räme, jonka puusto on koivua ja kuusta sekä pajua. Aluskasvillisuuteen kuuluvat

26.4.1993

US1149/KL/RE

mm. kurjenjalka (*Potentilla palustris*), karpalo (*Vaccinium oxycoccos*) ja sarat (*Carex* spp.).

Pöytäkallion koillispuoli on varttunutta taimikkoa. Puusto on kuusta, mäntyä ja koivua ja aluskasvillisuuden lajistoon kuuluvat mm. maitohorsma (*Epilobium angustifolium*) ja heinät. Pöytäkallion päällä on kuivaa kangasta.

3.10 Kulttuurihistorialliset ja muinaismuistokohteet
3.10.1 Muinaismuistot

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettuja muinaismuistolain (295/63) perusteella ilman mitään erityistoimenpiteitä. Niihin kuuluu myös suoja-alue, jonka on määritelty kulkevan 2 m jäännöksen ulkoreunoista tai määritellään erikseen. Muinaisjäännökset voidaan jakaa kolmeen luokkaan, joiden rauhoitus on eriasteista.

I luokkaan kuuluvat katsotaan valtakunnallisiksi muistomerkeiksi, jotka ovat niin arvokkaita, että ne pyritään säilyttämään rauhoitettuina kaikissa olosuhteissa. Vaikka niitä tutkittaisiinkin, ne pyritään entisöimään mahdollisimman hyvin.

II luokkaan kuuluvien kohteiden arvoa ei voida ratkaista ilman tarkempia tutkimuksia. Näistä saatujen tulosten perusteella kohde siirretään joko I tai III luokkaan.

III luokkaan kuuluvat ne kohteet, joita kokonaan hävinneinä tai riittävästi tutkittuina ei enää ole tarpeen pitää rauhoitettuina.

Maankäyttäjien kannalta ei III luokan kohteiden esiintyminen muinaisjäännösluetteloissa ole mitenkään tarpeellista, koska niiden kohdalla ei rauhoitusta enää ole.

Luokituksen ratkaisee museovirasto kunkin kohteen osalta, milloin asia tulee ajankohtaiseksi. Siten luetteloissa esiintyvä luokitus on yleensä vahvistamaton, ehdotuksenluonteinen, mutta antaa sellaisenakin kuvaa kohteiden arvosta.

Pääosa muinaismuistolain nojalla rauhoitetuista kohteista on kivistä asuinpaikkoja. Muinaismuistot on esitetty kartassa H23026.6.

3.10.2 Rakennuskulttuuri

Kulttuurihistorialliset kohteet on esitetty kartassa H23026.5.

Kuusankosken seutu oli erätalousaluetta keskiajan loppupuolelle saakka. Sen tärkeimmäksi keskukseksi

26.4.1993

US1149/KL/RE

muodostui Kymijoen Keltin kohdalla sijaitseva ylisen Viipuritien lauttapaikka.

Ruotsula on nykyisen Kuusankosken alueen vanhimpia kyliä, joissa on ollut kiinteätä asutusta keskiajasta lähtien. Nykyisellään Ruotsula on lähinnä maatalousaluetta, jonka taloja ympäröivät peltoviljelyalueet. Kylällä on huomattavaa maisemallista arvoa. Se edustaa Kymijoen varren kulttuuri-maisemaa.

1870-luvulla Kuusankoskella alkoi voimakas teollistuminen, jolle loivat edellytyksiä Riihimäen-Pietarin radan sekä uittojärjestelmien kehittyminen. Järviseudun teollisuuden rakennuskulttuuria ilmentää mm. Kuusankosken teollisuusympäristö (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Varsinaisella maakannasosuudella välillä Heposaari -Pernoo ei ole tiedossa kulttuuri- tai esihistoriallisia kohteita.

Kouvolan syntyhistoria yhdessä Ylisen Viipurintien linjausten kanssa ilmentävät harjun asemaa historiallisesti merkittävänä liikenneväylänä. (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Rantamaata leimaa maakunnan länsiosiin keskittynyt rikas kartanokulttuuri ja jokivarsien peltoviljely-maisemat kylineen. Jokien varsilla on myös vanhoja mylly-ympäristöjä, pienehköjä teollisuuslaitoksia ja niiden entisiä sijoja. Suurteollisuuden merkittävimmät ympäristöt ovat keskittyneet Kymijoen varteen Inkeröisiin ja Myllykoskelle. Rantamaalla on useita sotahistoriallisia muistomerkkejä (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Rannikkoalueen teollisuusarkkitehtuuri on vanhimmalta osaltaan erityisen arvokasta. Se sisältää myös huomattavia uudempia, korkeatasoisia rakennuksia (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

26.4.1993

US1149/KL/RE

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET OSA-ALUEITTAIN
4.1 Maisema

Kanava tulee olemaan korkeatasoinen vesiväylä, joka näkyy maisemakuvassa ja joka myöskin muuttaa maisemaa.

Oikaisu Korian siltojen länsipuolelta muuttaa sillan ja maiseman muodostamaa kokonaisuutta. Keltin sulkualueen maaleikkaukset muuttavat jylhää rantamaisemaa.

Myllykoskella Lemmensaaren, Lakiasaaren ja Mikko-lanniemen maisemakokonaisuus katkeaa pitkän ja kapean Lakiasaaren pohjoisosassa sekä Lemmensaaren kohdalla.

Peltoaukeat pirstoutuvat Anjalan läntisen vaihtoehdon eteläpäässä. Tiepengerrysten vuoksi kaukonäkyvät sulkeutuvat. Kanavaosuudella joudutaan tekemään huomattavia kalliioleikkauksia, joiden aiheuttama muutos maisemakuvassa on voimakas.

Anjalan itäisellä kartanon vaihtoehdolla Anjalan kartanon peltojen, rinteiden, metsien ja purouoman maisemakokonaisuus muuttuu. Anjalan kartanon kanavan metsäosuuden hakkuut ja kalliioleikkaukset muuttavat maisemarakennetta voimakkaimmin.

Korkeakosken linjausvaihtoehdossa Pernoon kanavan suoraviivainen linjaus on maisemarakennetta voimakkaasti rikkova. Korkeakosken sulkukanavan korkeat pengerrykset ja seinämät katkaisevat vesimaisemänäkymiä. Rantavyöhykkeen kasvillisuuteen kohdistuu maisemakuvallisia muutoksia. Korkeakosken oikaisut muuttavat Petäjäkosken kallioalueiden maisemakuvaa ja rantakasvillisuusvyöhykettä. Korkeakosken linjan eteläpäässä rantaviivan leikkaaminen ja peltoaukean pieneneminen muuttavat näkymiä ja aiheuttavat merkittävän maisemakuvallisen muutoksen.

Tavastilan linjausvaihtoehdon kanavan liittäminen Kymijokeen aiheuttaa maisemallisen muutoksen Heposaaren kärjessä. Salminlahden uudet siltapengerrykset katkaisevat näkymiä, mutta sillalta avautuu kaukonäkymiä.

4.2 Kaavoitus ja maankäyttö

Kanavahankkeen merkittävät vaikutukset kohdistuvat taajamien maankäytössä korttelialueiden muutoksiin ja liikenneyhteyksien rajoittumiseen siltapaikoille.

Kimolan yläkanavan silta korotetaan, sulun kohdalle tulee uusi silta tielle nro 363 ja alakanavan silta poistettaneen. Kimolanlahden yli tulee uusi avattava silta tielle nro 362.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Voikkaan tehdasalueen entinen sulfiittiselluloosa-tehdas puretaan kanavan linjauksen alta osittain tai kokonaan. Kanavan toteuttaminen edellyttää asemakaavan muutosta teollisuusalueella. Kanava sijoittuu teollisuusalueeksi varatun alueen reunalle, jolloin estevaikutus ei ole haitallista.

Kuusankoskella kanava aiheuttaa estevaikutusta Rekolan asuntoalueen ja Pohjoistien välillä. Kanavan toteuttaminen edellyttää asemakaavan muuttamista kortteli- ja puistoalueilla. Kuusankosken taajama-alueelle tehdään kolme ajotiesiltaa ja yksi kevyen liikenteen silta.

Kanavan toteuttaminen edellyttää Korialla rakennuskaavan korttelialueen muuttamista. Uusi maantie- ja rautatiesilta rakennetaan kanavan yli. Vanha ristikkosilta säästyy.

Myllykosken sulkukanavan toteuttaminen edellyttää asemakaavan tarkistamista puistoalueella. Myllykoskella Keskikosken museosiltojen läntinen osa puretaan, jos alikulkukorkeus on 10 m.

Anjalan itäisen kartanon vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää seutukaavan muuttamista. Maamieskoulun ja Anjalan kartanon ohituksessa tarvitaan uusia siltaratkaisuja.

Anjalan läntisen vaihtoehdon kanavan toteuttaminen edellyttää asemakaavan muuttamista teollisuusalueella, jota ei ole vielä rakennettu. Inkeröisten sataman pistoväylä kulkee Inkeröisten sillan länsipuolisen silta-aukon kautta ja edellyttää uusia siltajärjestelyjä.

Korkeakosken vaihtoehdon Pernoon kanava lävistää Kotkan yleiskaavaan varatun Munakankaan - Härmänkankaan tärkeän pohjavesialueen, joka on vahvistetussa seutukaavassa maankamاران ainesten ottoalue. Paikallistielle 14619 ja pohjoiselle yksityistielle sekä maantielle 357 tulee uusia siltajärjestelyjä.

Kotkassa Korkeakosken linja ei aiheuta merkittävästi enempää estevaikutusta kuin nykytila. Kanavalinjan alle jää neljä rakennusta Korkeakosken ympäristössä. Korkeakosken tehdas- ja voimalaitosrakennuksille kanavasta ei ole haittaa. Ympäristöä muuttavat kanavan lisäksi uudet sillat. Kanavan sulku aiheuttaa HELI-radon yleissuunnitelman linjauksen tarkistamisen. Kanavan toteuttaminen edellyttää merkittävän rakennuskaavan muuttamisen kortteli- ja puistoalueilla. Kanavan linjaus on suunniteltu Ahlströmin ja Helilän siltojen virta-aukkoihin siten, että 8 m alikulkukorkeudella nykyiset sillat säilyvät. Alikulkukorkeudella 10 m molempien siltojen tilalle on rakennettava uudet sillat.

26.4.1993

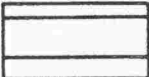

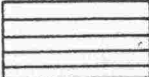








US1149/KL/RE

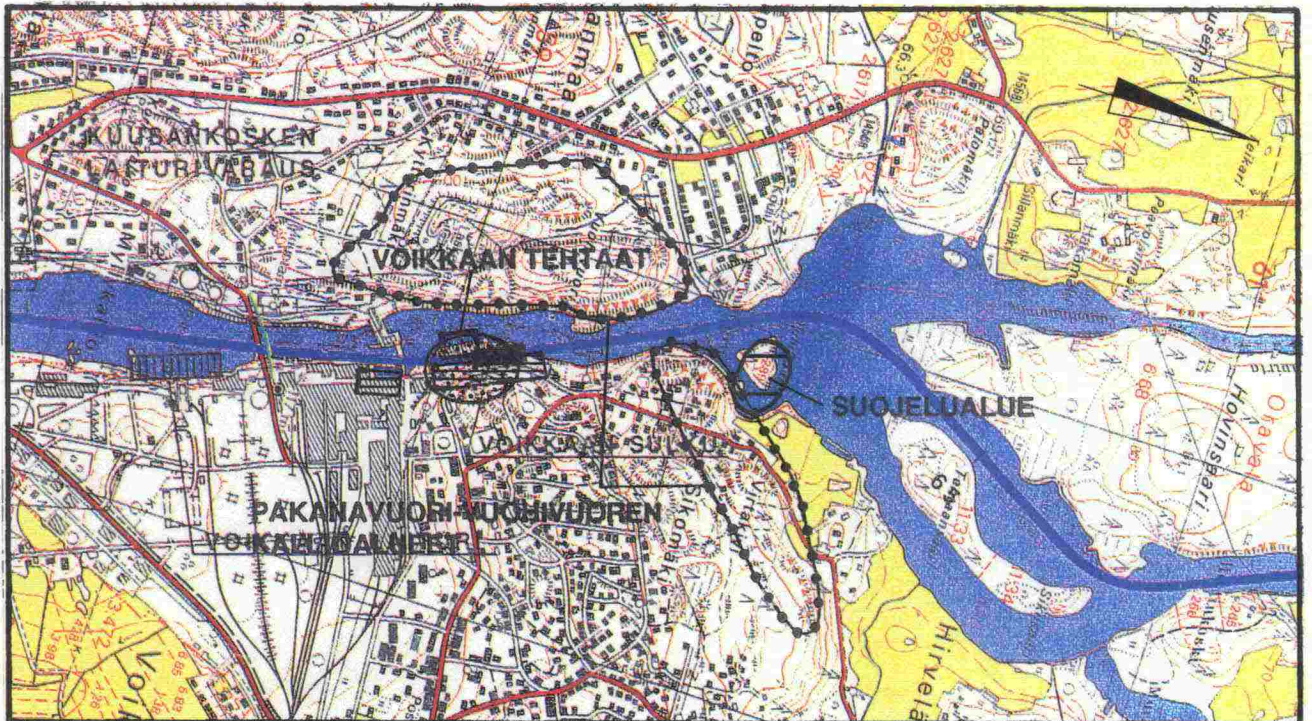
Kotka-Hamina moottoritien ja Korkeakosken voimalaitoksen sillat uusitaan.

Ahlströmin tehdasalueelle johtavan kevytliikenteen sillan poistuminen aiheuttaa jonkin verran estevaikutusta. Kanavan toteuttaminen edellyttää vähäisiä asema- ja rakennuskaavan muutoksia kortteli- ja puistoalueilla.

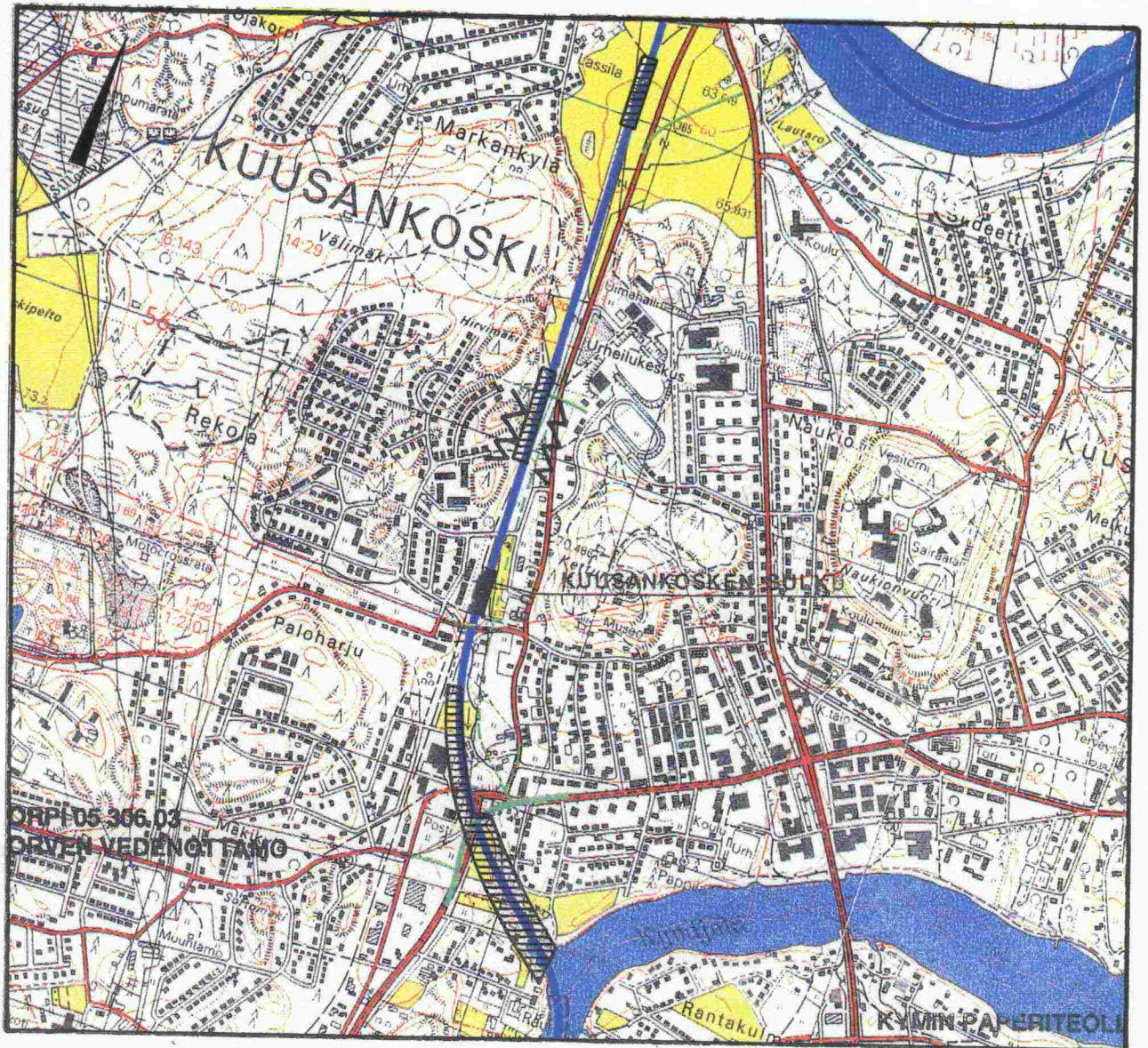
Tavastilan vaihtoehdon kanavalla on estevaikutusta valtatie suuntaan, jolloin toisaalta valtatie liikennöitävyys paranee. Kanavan toteuttaminen edellyttää seutukaavan muuttamista. Tavastilan vaihtoehdon linjalla on tehtävä kaksi uutta rautatiesiltaa. Salminlahden väylälinjaus aiheuttaa muutoksia tiejärjestelyihin. Salminlahdella kanavan ylittäviä siltoja tulee moottoritielelle ja valtielle.

MERKKIEN SELITYS

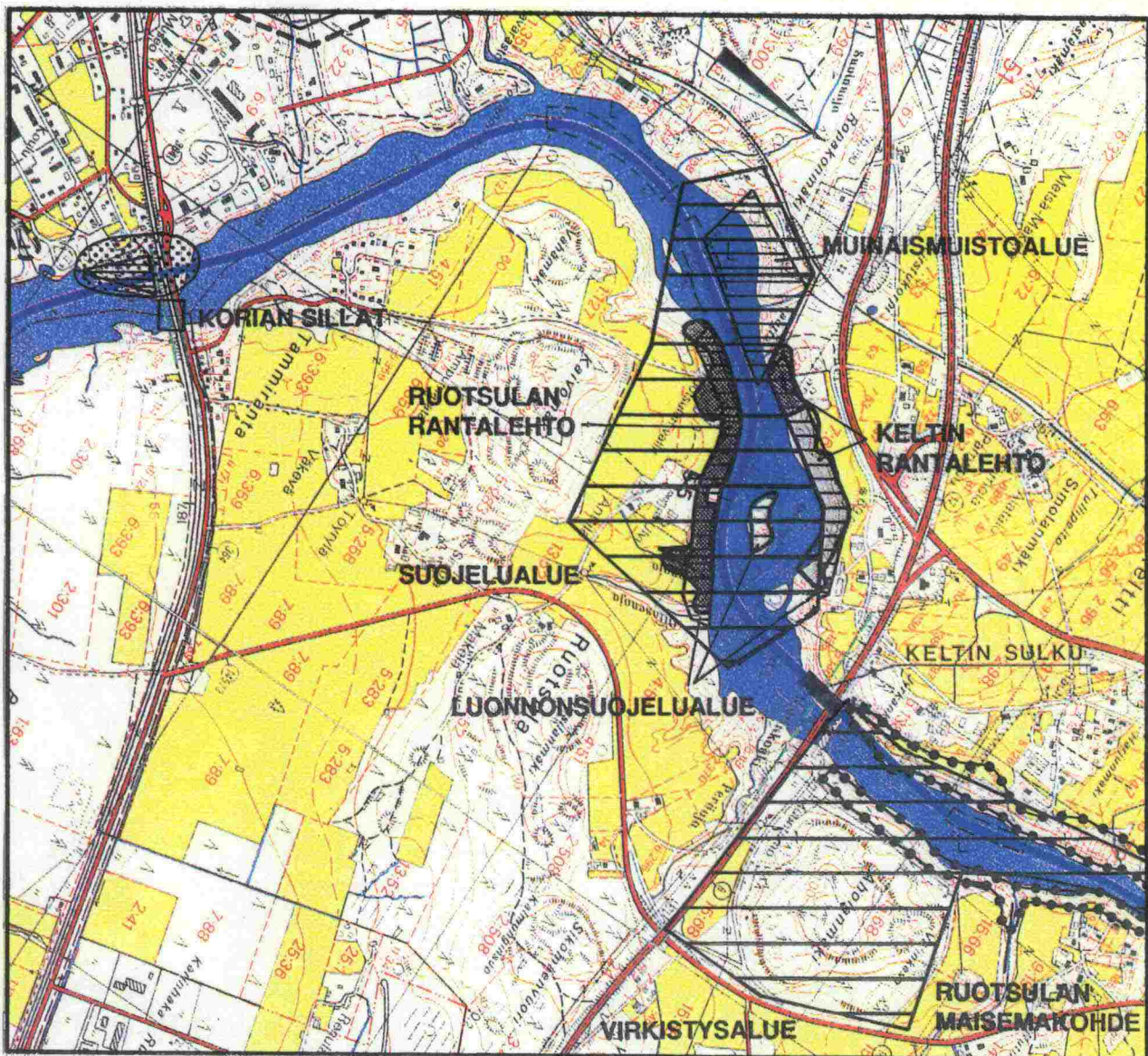
- | | | | |
|---|--|---|--------------|
|  | SEUTUKAAVASSA OSOITETTU ALUE |  | ESTEVAIKUTUS |
|  | YLEISKAAVASSA/OSAYLEISKAAVASSA OSOITETTU ALUE |  | LÄJITYSALUE |
|  | ASEMAKAAVAN/RAKENNUSKAAVAN MUUTOSALUE | | |
|  | LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA RAUHOITETTU LUONNONSUOJELUALUE | | |
|  | LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA RAUHOITETTU LUONNONMUISTOMERKKI | | |
|  | VALTAKUNNALLISTEN SUOJELUOHJELMIEN KOHDE | | |
|  | SEUDULLINEN LUONTOKOHDE | | |
|  | MUINAISMUISTOKOHDE | | |
|  | MAISEMA-ALUE | | |



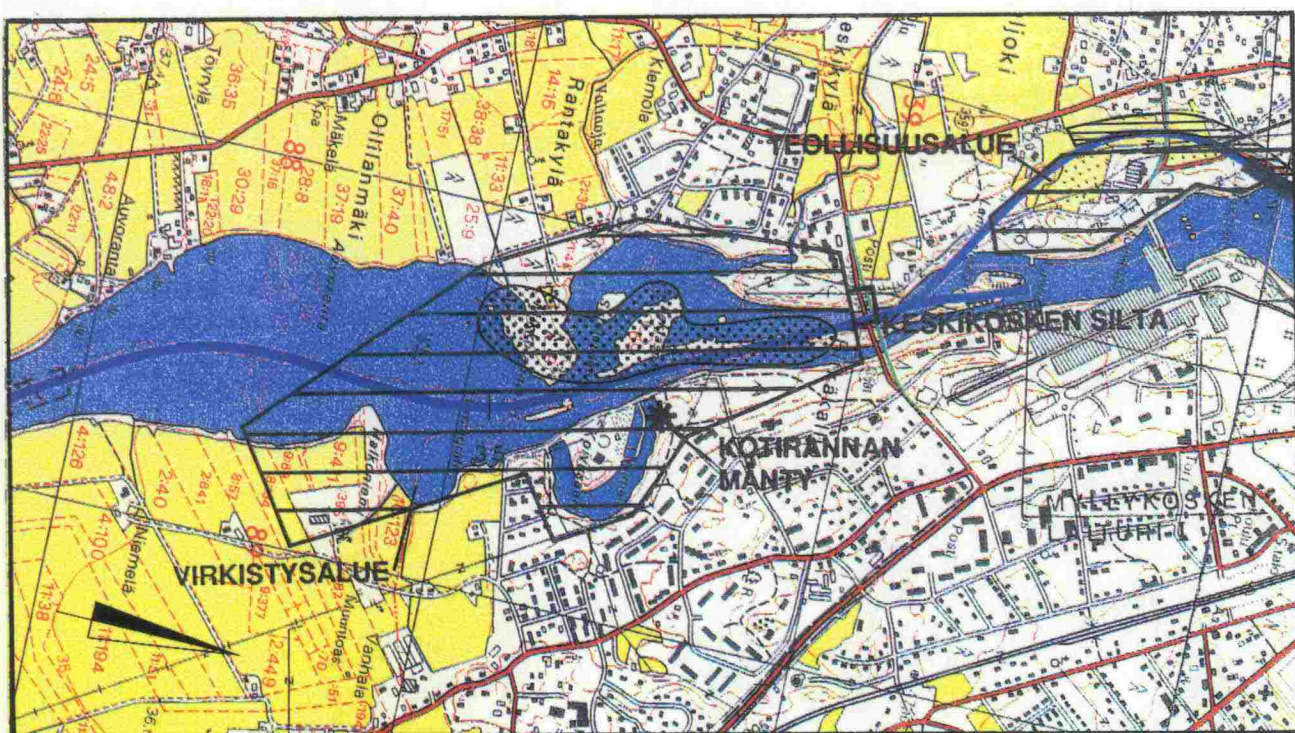
Kuva 4.1 Voikkaan sulun kohta.



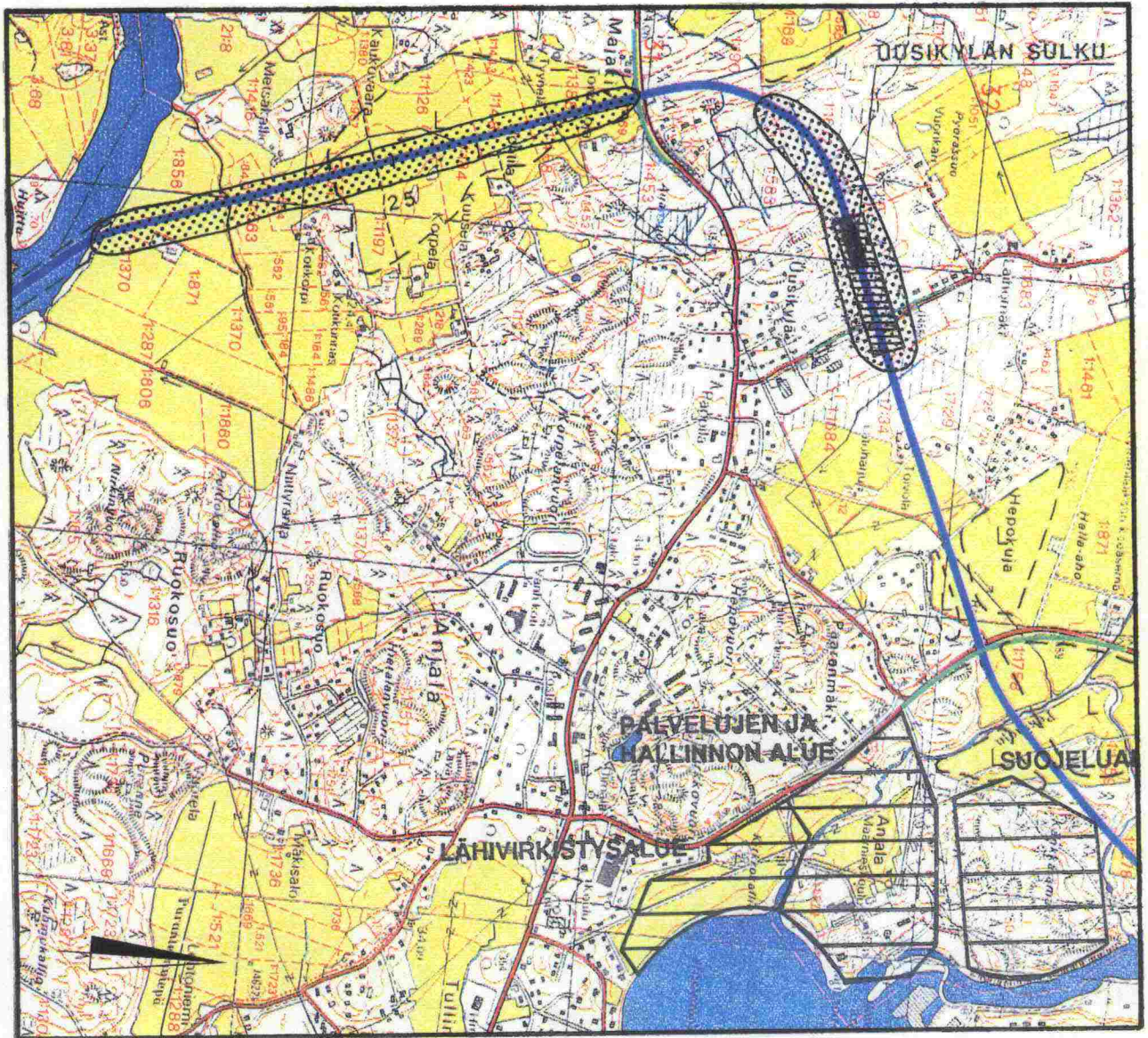
Kuva 4.2 Maankäyttöön ja maisemaan liittyvät muutokset Kuusankosken kohdalla.



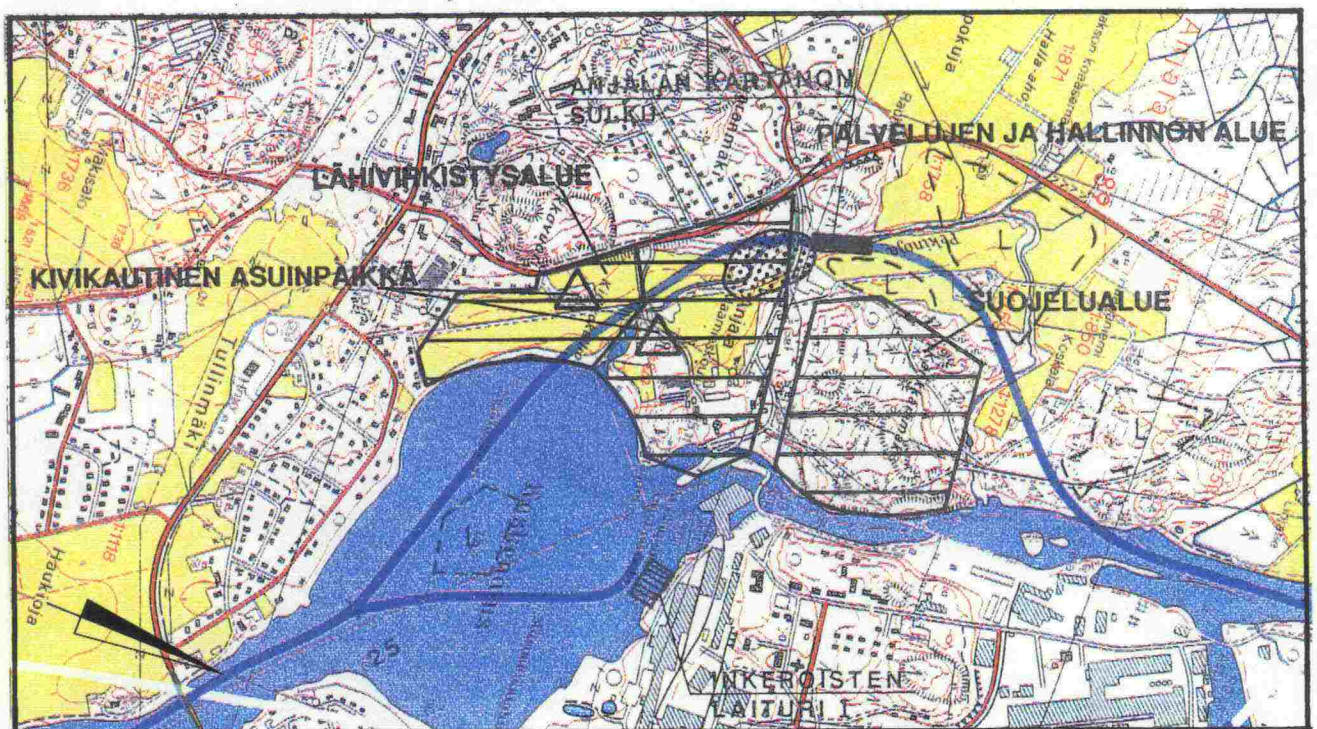
Kuva 4.3 Keltin ja Korian kohdat.



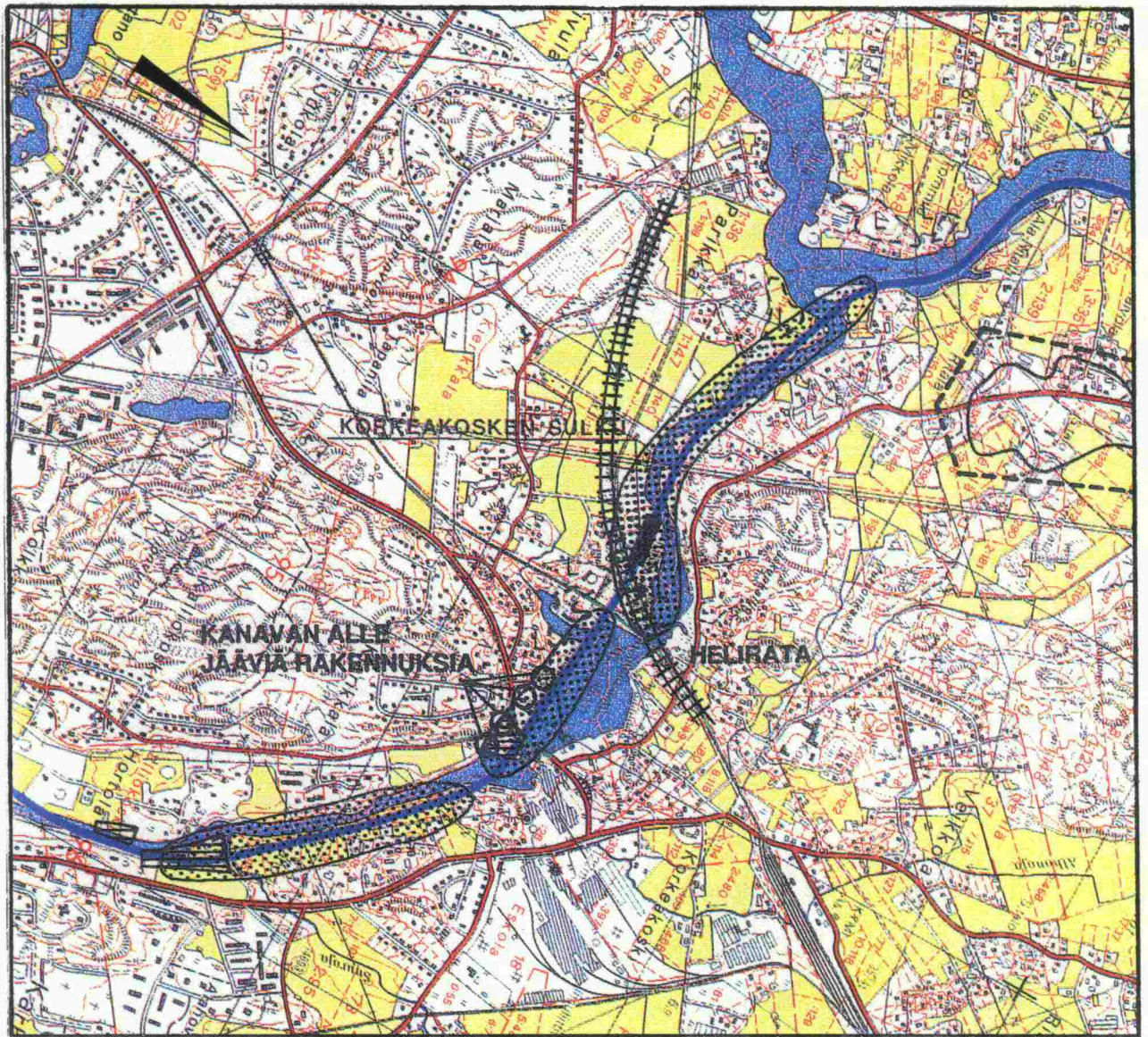
Kuva 4.4 Maankäyttö- ja maisemamuutokset Myllykosken kohdalla.



Kuva 4.5 Maankäyttöön ja maisemaan liittyviä muutoksia Anjalankosken itäisellä kartanon linjausvaihtoehdolla Anjalan kohdalla.



Kuva 4.6 Maankäyttöön ja maisemaan liittyviä muutoksia Anjalankosken läntisellä linjausvaihtoehdolla Anjalan kohdalla.



Kuva 4.7 Maankäyttöön ja maisemaan liittyviä muutoksia Korkeakosken sulun kohdalla.

26.4.1993

US1149/KL/RE

4.3 Maa- ja kallioperä

Kanavalla ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kappaleessa 4.5.4 on käsitelty eroosioherkkyyttä. Mikäli rapakivessä on moroutuneita osueita saattaa vedenkorkeuden vaihtelu aiheuttaa eroosiota myös kalliroleikkauksissa.

Välillä Pernoo - Anjala Korkeakosken vaihtoehdon linjaus katkaisee lounas-kaakkosuuntaisen harjumuodostuman (Munakangas - Härmänkangas). Harjumuodostumaa käytetään maa-ainesten ottoon ja sillä saattaa olla vedenhankintamerkitystä.

4.4 Pohjavesialueet

Kuusankoskella kanavalinjaus kulkee Pohjankorven ja Tähteen pohjavesialueiden välistä. Alueiden rajaus tarkentuu parhaillaan tehtävässä hydrogeologisessa kartoituksessa (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri), jonka jälkeen vaikutuksia voidaan arvioida.

Pernoan kanavan alussa kanavalinjaus kulkee noin 300 metrin etäisyydellä Laajakosken pohjavesialueesta. Laajakosken harju saattaa jatkaa savikon alaisena kanavalinjan kohdalla. Alueen pohjavedet saattavat purkautua kanavaan.

4.5 Hydrologia

4.5.1 Vedenkorkeudet ja virtaamat

Yleistä Kanavointi ja siinä erityisesti väyläruoppaukset aiheuttavat pienehköjä muutoksia putousportaiden ylä- ja alapuolisissa vedenkorkeuksissa, kun veden virtaushäviöt uomassa pienenevät. Lisäksi sulutuksesta aiheutuu lyhytaikaista vesipinnan heiluntaa sekä ylä- että alapuolella sulun.

Pääosin entiset vedenkorkeuksien ääri- ja keskiarvot säilyvät lähes annallaan, mutta sulkujen alapuolella saattavat ylimmät vedenkorkeudet hieman alentua, kun väyliä avarretaan. Voimalaitosten lupaehtoihin ei tule sanottavia muutoksia.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Virtaushäviöt

Esimerkinomaisesti tarkestellaan Voikkaan, Kuusankosken, Keltin, Myllykosken ja Anjalankosken virtaushäviöiden vedenkorkeusmuutoksia 300 m³/s virtaamalla sekä Korkeakoskella 80 m³/s virtaamalla.

	Nykyinen	Tuleva 4 m	Tuleva 5,2 m
Pyhäjärvi-Voikkaa ylä	35 cm	20 cm	10 cm
Voikkaa, ala-Kuusankoski ylä	60 cm	40 cm	25 cm (pistov.)
Kuusank. ala-Keltti ylä	30 cm	20 cm	10 cm
Keltti ala-Myllykoski ylä	70 cm	50 cm	30 cm
Myllykoski ala-Anjalank. ylä	20 cm	15 cm	10 cm
Anjala, ala läntinen ve	130 cm	80 cm	49 cm
Anjala, ala itäinen ve	130 cm	85 cm	55 cm
Korkeakoski, ala (80 m ³ /s)	113 cm	78 cm	46 cm (maakanava- mitat)

Putoushäviöissä tapahtuvat arvioidut muutokset on esitetty kaaviopiirroksina liitteessä 4.5.1.

Sulutusvedet arvio

Kohde	H	Talvi	Kesä		Yhteensä/a		
	m	M m ³	m ³ /s	M m ³	m ³ /s	M m ³	m ³ /s
Kimola (Vuolenkoski, Mankala)	11,6 (24128)	8,73	0,56	53,27	3,35	62,0	1,90
Voikkaa	8,6 (17888)	6,47	0,41	39,50	2,48	46,0	1,46
Kuusankoski	9,2 (19136)	6,93	0,44	42,25	2,66	49,2	1,56
Keltti	6,1 (12688)	4,59	0,29	28,02	1,76	32,6	1,04
Myllykoski	7,0 (14560)	5,27	0,34	31,15	2,02	36,4	1,16
Anjalankoski	9,6 (19968)	7,23	0,46	44,09	2,77	51,3	1,63
Pernoo	8,4 (17472)	6,32	0,40	38,58	2,43	44,9	1,42
Korkeakoski	12,5 (26000)	9,41	0,60	57,41	3,61	66,8	2,12

Lähtötiedot

Pinta-ala 130 m x 16 m = 2080 m²
 Talvisulutus 1.11. - 30.4. (181) 2 kpl/d
 Kesäsulutus 1.5. 31.10. (184) 12 kpl/d
 Keskiarvo koko vuosi noin 7 kpl/d

Voimalaitosten kohdalla on virtaaman vähenemä vuodessa arviolta edellä laskettu.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kuusanniemen kohdalla pienenee joen virtaama noin $1,56 \text{ m}^3/\text{s}$ ($49,2 \text{ milj.m}^3/\text{a}$).

Anjalankosken alapuolen virtaama pienenee väylälinjausvaihtojen mukaan joessa $1,63 \text{ m}^3/\text{s}$ ($51,3 \text{ milj.m}^3/\text{a}$).

Pernoon yms. koskien virtaama pienenee Pernoon sulun vesimäärällä eli $1,42 \text{ m}^3/\text{s}$ ($44,9 \text{ milj.m}^3/\text{a}$) olettaen, että koko vesimäärä otetaan itäisestä päähaarasta. Pernoon oikaisukanavan virtaama palautuu itäiseen päähaaraan joen ja kanavan yhtymäkohdassa.

Korkeakosken sulutusvesi otetaan joesta Osolankosken rautatiesillan yläjuoksun puolelta ja rinnakainen kanavauoma pienentää voimalaitoksen yläaltaan (joen) virtaamaa $2,12 \text{ m}^3/\text{s}$ ($66,8 \text{ milj.m}^3/\text{a}$). Vesi palautuu jokeen voimalaitoksen alapuolella.

Voimalaitosten osalta vaikutukset ovat sekä myönteisiä että kielteisiä. Yksityiskohtaisen arvion tekeminen eri laitosten ylä- ja alakanavien virtaushäiviöiden pienemisestä ja tätä kautta nettoputouskorkeuden kasvusta on arvionvaraista. Virtaamamenetykset voidaan kuitenkin etukäteen arvioida ja toteutuva virtaaman pieneminen saadaan vuosittain toteutuvien sulutusten määrästä. Lopullisesti hyöty ja haitta todetaan vuosittain todellisen tilanteen mukaisesti.

Voimalaitosten arvioidut muutokset vuosienenergiassa

Muutosenergia on laskettu kaavalla

$$E = \frac{(8,3 \times MQ \times \Delta H \times T - 8,3 \times \Delta MQ \times H \times T)}{1000} \text{ MWh/a}$$

- E = energian muutos vuodessa MWh/a
 8,3 = kerroin (putouskiihtyvyyys x hyötysuhde)
 MQ = keskivirtaama $300 \text{ m}^3/\text{s}$ ($255 \text{ m}^3/\text{s}$, $80 \text{ m}^3/\text{s}$)
 H = putouskorkeus, m (nykyinen)
 T = tehollinen aika vuodessa
 ΔH = putouskorkeuden muutos + m
 ΔMQ = virtaaman muutos - m^3/s sulutuksista

26.4.1993

US1149/KL/RE

Koski Syv. Lisäys vuodessa Vähennys vuodessa Muutos

		4.0 m	T	E	MQ	H	E	E
		5.2 m	h/a	MWh/A	m ³ /s	m	MWh/a	MWh/a
Vuolenkoski	-		7500	-	1,9	3,5	- 414	- 414
QR = 370 m ³ /s	-		7500	-				
Manakala	-		8300	-	1,9	8,1	-1060	-1060
QR = 450 m ³ /s	-		8300	-				
Voikkaa	0,35		7270	6336	1,46	8,6	- 758	5578
QR = 400 m ³ /s	0,60		7270	10861	1,46	8,6	- 758	10103
Kuusankoski	0,05		7621	949	1,56	9,2	- 907	42
QR = 420 m ³ /s	0,10		7621	1898	1,56	9,2	- 907	991
Keltti	0,15		5957	2225	1,04	6,1	- 314	1911
QR = 340 m ³ /s	0,30		5957	4450	1,04	6,1	- 314	4136
Myllykoski	0,15		6220	2323	1,16	7,0	- 419	1904
QR = 350 m ³ /s	0,30		6220	4646	1,16	7,0	- 419	4227
Anjala, itä	0,45		7270	8146	1,63	9,6	- 944	7202
QR = 420 m ³ /s	0,75		7270	13576	1,63	9,6	- 944	12632
Anjala, länsi	0,50		7270	9051	1,63	9,6	- 944	8107
QR = 420 m ³ /s	0,90		7270	16292	1,63	9,6	- 944	15348
Korkeakoski	0,45		6132	1832	2,12	12,5	-1349	483
QR = 95 m ³ /s	0,68		6132	2769	2,12	12,5	-1349	1420
Korkeakoski, itä vaihtoehto	-		6132	-	2,12	12,5	-1349	-1349

Virtaamamenetys on kohdennettu pääuoman ja itäisen päähaaran laitoksiin, jotka myös hyötyvät pääsääntöisesti.

Jos valitaan Tavastilan linjausvaihtoehto niin alajuoksulla voidaan sulutusveden aiheuttama vähenemä jakaa myös läntisen ja itäisen päähaaran välillä voimassaolevan virtaamajaon mukaisesti.

4.5.2 Virtaamajako

Pyhäjärvestä lähtevät haarat

Saukkolanvirrassa ei tehdä mitään ja uoma jää entiselleen tässä hankkeessa. Hovinsaaren Hottinkosken puoleisessa uomassa tehdään pienehköjä ruopauksia ja edelleen Välikymissä, josta väylä on suunniteltu vietaväksi. Tehtaansaaren itäpuolen uoma jää ennalleen. Ennen Voikkaan sulkua olevat virtapaikat Tuhovirta ja Vuohivuoren kohdalla oleva uoman kohta ruopataan.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Virtaamajako ja niissä tapahtuvat muutokset on arvioitu seuraavasti:

Kohde	Nykyinen osuus %	4 m väylä osuus %	5,2 m väylä osuus %	Muutos
Saukkolanvirta	25	23	23	-
Hottinkoski	75	77	81	+
- Välikymi	37	40	50	+
- Tehtaansaari	38	37	31	-

Virtaamissa tapahtuvat muutokset kohdentuvat osuuden kasvuna ruopattavalla väyläosalla.

Kymijoen pääuoman virtaamajako läntiseen Hirvikosken haaraan ja itäiseen Pernoon haaraan kohdentuu itäiseen päähaaraan (1,42 m³/s...2,12 m³/s) riippuen linjausvaihtoehdosta. Vaikutus on keskivirtaamasta 180 m³/s noin 0,8...1,2 %.

Korkeakosken haarassa sulutusveden aiheuttama virtaaman pienenemä (arvioitu 2,12 m³/s) kohdentuu Korkeakosken voimalaan, mutta siitä sovittaneen Koivukosken voimalan kanssa.

4.5.3 Virtausnopeudet

Mitoitusvirtaamana on käytetty 500 m³/s, joka vastaa 5 % pysyvyyttä Kuusankosken arvoissa.

Seuraavassa on arvioitu kohteittain virtausnopeuksia m/s eri ruoppausvaihtoehdoilla ja 500 m³/s virtaamalla.

Kohde	Nykytila	4,0 m väylä	5,2 m väylä
Hottinkoski	1,05	0,96	0,84
Välikymi	0,65	0,63	0,57
Voikkaa, ylä	1,9	<u>1,5</u>	1,08
Lappalankoski	1,7	<u>1,5</u>	<u>1,3</u>
Kuusankoski, ala	0,5	0,5	0,5
Keltti, yläp.virta	1,6	<u>1,3</u>	1,0
Värälänkoski	0,9	0,7	0,6
Myllykoski, ala	1,6	<u>1,5</u>	<u>1,4</u>
Anjalankoski, ylä	1,4	<u>1,3</u>	<u>1,2</u>
Anjalankoski, ala	1,2	0,9	0,7
(jokivaihtoehto)			

Kymijoen itäisen päähaaran 300 m³/s virtaama vastaa 5 % pysyvyyttä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Nykytila 4,0 m väylä 5,2 m väylä

Pernoon kanavan
liittymäkohdan
alapuolella

0,7

0,7

0,6

Korkeakosken haaran 103 m³/s virtaama vastaa 5 % pysyvyyttä.

Nykytila

4,0 m väylä

5,2 m väylä

Korkeakoski, ylä 0,68
Korkeakoski, ala 1,25

0,6
1,0

0,4
0,6

Nopeudet ovat eri kohteissa suuntaa antavia, mutta osoittavat kuitenkin ne paikat, joissa on tarpeen suorittaa jatkotarkastelua esim. vesioikeushakemuksen yhteydessä.

4.5.4 Eroosioherkkyys

Voikkaan yläpuolella Välikymin ja Hottinkosken väylissä saattaa laivojen peräaalto vaikuttaa vastavirtaan ajettaessa.

Keltin alapuolella Korian silloista alkaen on Kymijoessa viljeltyjen rantojen aluetta. Värälänkosken yläpuolella on nähtävissä jo nykyisin jokeen päin kallistuneita puita.

Eroosioherkillä alueilla saattaa syntyä kunnossapitoruoppauksen tarvetta käytön aikana, koska liettyvä maa-aines asettuu ns. loivaan luiskaan. Raekoolla 0,1...0,5 mm (karkea siltti...hieno hiekka) tapahtuu eroosiota ja kulkeutumisllettymistä jo pienillä matalan veden nopeuksilla (0,2...0,5 m/s).

Anjalankosken alapuolella on suurehko vedenkorkeuden vaihteluväli (Susikoski luonnontilassa). Tulvan jälkeen vedenkorkeus laskee jokiuomassa, mutta rannoilla ei pohjavedenpinta ehdi seuraamaan. Lisäksi tulee peräaallon aiheuttama uusi häiriö rantojen vakavuuden kannalta.

Tuuliaallot ovat jo olemassa ja niitä esiintyy vain järviolueilla kuten Pyhäjärvi. Tuuliaallon korkeus voidaan arvioida kaavalla

$$H = 0,36 \sqrt{L}, \text{ jossa}$$

L = aukean selän pituus km
H = aallon korkeus m

Esim. L = 8 km, H = 1,0 m.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Laivojen aiheuttamat aallot riippuvat suuresti vastavirtaan ajettaessa laivan nopeudesta. Eroosioherkillä ranta-alueilla Pielisjoella on selvitetty laiva-aallon suuruutta ja sen riippuvuutta laivan ajonopeudesta.

Nopeus	Aallon korkeus
15 km/h	60 cm
7,5 km/h	15 cm

Aaltojen nopeus voidaan laskea rantaluiskan alueella kaavalla

$$C \text{ pinta} = \sqrt{g(d_b + 0,7 H_b)} \text{ ja}$$

$$C \text{ pohja} = 0,3 \times C \text{ pinta}$$

C pinta = veden nopeus aallon harjalla m/s
 C pohja = veden nopeus pohjassa m/s
 d_b = aallon murtumissyvyys
 H_b = murtuvan aallon korkeus

Esimerkki

Aallon korkeus	C pinta m/s	C pohja m/s
0,6 m	3,7	1,1
0,15 m	1,8	0,5

Alusten potkurit aiheuttavat virtaussuihkuja, joiden vaikutus on suurimmillaan NW_{nav} -vedenkorkeuksilla. Laivan potkureiden aiheuttamat virtaussuihkun nopeudet saattavat olla noin 1...3 m/s. Ne irrottavat pohjaluisista hienoainesta, joka sitten kulkeutuu virran mukana lähimpään suvantoon.

4.5.5 Navigoitavuus

Laivojen ohjattavuuden kannalta pidetään virtausnopeutta 1,0 m/s ohjeellisena raja-arvona.

Voikkaan sulun yläpuolisessa uomassa Vuohivuoren kohdalla on suurehkot virtausnopeudet, jotka edellyttävät 3,4 m:n (vesisyvyys 4,0 m) ja myös 4,5 m:n (vesisyvyys 5,2 m) väylillä lisätoimenpiteitä laivojen ohjattavuuden parantamiseksi.

Pistoväylällä Kuusanniemen ympäri on Lappakosken kohta ongelmallinen suurten virtausnopeuksien vuoksi. Nopeutta on mahdollista pienentää louhimala väylä normaalia syvemmäksi.

Kuusankosken sulun ja alakanavan liittyessä jokeen ovat uomapoikkileikkaukset suuret ja navigoitavuus on hyvä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Keltin sulun yläpuolella on Kymijoen uomassa levennys, mutta Iiskonmäen kohdalla olevassa virtapaikassa ovat nopeudet suurehkoja pienemmällä ruoppausvaihtoehdolla.

Myllykosken sulun alapuolisista kalliouomaleikkauksista ei ole käytettävissä tietoja, mutta kartan perusteella arvioituna yhteisleveys eri uomissa on kapeahko. Tässä saattaa olla pienoismallikokeen paikka.

Anjalankosken yläkanavan suu yhtyy Kymijokeen kapeikossa, johon ajo tapahtuu vinottain. Yläkanavan suun olisi oltava joen virtaussuunnassa niin, ettei Kymijoen uoma supistu.

Anjalankosken molempien alakanavavaihtoehtojen yhtymäkohdat jokeen ovat leveissä Kymijoen kohdissa ja ongelmia ei tulle. Sama koskee Pernoon ja Salminlahden maakanavavaihtoehtojen jokeen liitty-mäkohtia.

Pernoon maakanava liittyy Kymijoen itäiseen päähaaraan noin 15° kulmassa. Mutkaisuus sekä Korkeakosken ylä- että etenkin alapuolella rajoittaa ajettavuutta myös lyhyiden näkemäväliden vuoksi.

Navigoinnin kannalta näyttää Tavastilan linjausvaihtoehto huomattavasti paremmalta.

4.5.6 Jäänmuodostuksen muutokset

Kymijoen kanavointihanke on tarkoitus ottaa myös talviliikennekäyttöön. Normaaliaikoina voimalaitoksilla porrastetussa jokivesistössä pyritään saamaan jääkansi heti alkutalven pakkasilla vähentämällä tilapäisesti juoksumatusta. Näin yritetään vähentää suppojään muodostusta voimalaitosvälppiin.

Suppojäättä muodostuu joen pohjaan erityisesti pääuomassa Susikosken alapuolella. Hyytöpuomien sijoituspaikat on esitetty liitteessä 2.6. Hyytöpuomeja on sekä läntisessä että itäisessä päähaarassa.

Pakkastalvia olivat 1985-87 ja sen jälkeen 1988-93 ovat talvet olleet yleensä lauhjoja Etelä-Suomessa.

Väylärakentamisen vaikutukset supon muodostukseen käytön aikana ovat osaksi supon muodostusta lisääviä, koska jääpeitteisiä avovesiväyliä on pidettävä jäänmurtajan avulla auki. Toisaalta avovesiväylien ruoppaus pienentää virtaushäviöitä ja -nopeuksia portaiden välillä, joka edistää jääkannen muodostumisen nopeutta ja laajentaa jääpeitteistä aluetta. Alijäähtyneen jokiveden muodostumista tulee seurata jatkuvasti talvisin käytön aikana.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Jääkannen laajuuden muutokset saadaan selville suorittamalla ennakkoon ilmakehuus nykytilassa tietyn pakkassumman ja virtaaman olosuhteissa, jota voidaan käytön aikana verrata vastaavien olosuhteiden vallitessa tehtyyn vertailuilmakehuuvaukseen.

Rikotun jääkannen lohcareiden sijoittaminen virtaavassa vedessä edellyttää lisäselvitystä. Irtonaiset jäämassat on pyrittävä ohjaamaan tarkoitukseen varatulle vesialueen laajentumalle niin, etteivät ne pääse aiheuttamaan lisäpadotusta. Todennäköistä on, että jäitä on uitettava kanavaa hyväksi käyttäen aina merialueelle asti. Suluisa saattavat jäälohcareet rajoittaa vähäisessä määrin talviaikaista aluksen leveyttä.

Anjalan pidempi läntinen kanavavaihtoehto on ainoana sellainen, jossa virtaussuunta vie jäät Susikoskelle päin. Väylän kohdan lumeton jääkausi vahventuu nopeasti ja pienoismallilla saadaan ehkä selville optimipaksuus jäälle niin, että lohcareiden jälkihoito sujuu parhaiten.

Normaalin sulutusveden lisäksi jouduttaneen käyttämään jossain määrin lisäksi jäiden ohijuoksutusvetä.

4.5.7 Uusien toimintojen mahdollisuudet

Teollisuusmaissa on sisävesiliikenne tärkeää, mikäli siihen ovat luontaiset edellytykset olemassa.

Vesitielle on mahdollista siirtää osa rauta- ja maanteiden kuljetuksista, josta aiheutuu säästöjä maalla olevien liikenneväylien investoinneissa. Tavaroiden ja matkailijoiden kuljetuksessa voidaan liikennetiheyksiä hajauttaa. Väylien saavutettavuudessa tulee vaihtoehtoja ja kilpailua, josta aiheutuu kustannussäästöjä.

Laivaliikenteen ympäristöpäästöjä on käsitelty liikenneministeriön julkaisussa 27/92 (Lunden 1992). Energiatehokkuudeltaan on alusliikenne (kWh/tonnikilometri) edullisempaa kuin maantie- ja rautatieliikenne. Aluskuljetuksen ilmansaastepäästöt ovat vähäisempiä kuin kuorma-auton muiden paitsi rikkidioksidipäästöjen osalta. Laivaliikenteessä on mahdollista edelleen tehostaa energiankäyttöä ja vähentää ilmapäästöjä. Kulussa olevista aluksista aiheutuvia meluhaittoja on mahdollista vähentää väylien nopeusrajoituksilla.

Maakanavien kaivusta ja väylien ruoppauksesta tulee runsaasti erilaisia maamassoja, joiden ottaminen mahdollisimman laajasti hyötykäyttöön on tärkeää, ettei kaivu olisi pelkkä kustannuskysymys. Kuljetusetäisyys rajoittaa osaltaan näitä mahdollisuuksia.

26.4.1993

US1149/KL/RE

sia. Huomio kohdistuu tie- ja rautatiepenkereiden rakentamiseen. Kallion louhinta ja kuljetus sopiiviin välivarastopaikkoihin, mistä se on myöhemmin otettavissa käyttöön, esim. sepeliksi murskattuna. Kuusankosken kanavan kaivumassojen savi soveltuu Korian Lecasoratehtaan raaka-aineeksi.

Satamarakentamisessa voidaan hyötykäyttää ylijäämämassoja. Hienot maa-ainekset imuruopataan patopenkereillä eristetyille alueille. Juurikorven sulun pohjoispuoliselle Karvastinvuoren alueelle on esitetty maa- ja kalliomassojen läjitystä, jolloin huiput voidaan nostaa 100...130 m korkeuteen. Alue soveltuu läjityksen jälkeen käytettäväksi esim. talviurheilualueena. Läjitykseen voitaneen käyttää kanavien lähellä olevia veden vaivaamia maa-alueita niin, että ne korotettuna voidaan ottaa hyötykäyttöön.

Kovien ruoppausmassojen läjitys on ongelmallisinta, koska ne on yleensä läjitettävä vesiväyläkuljetuksina syvänteisiin, jossain tapauksessa massat on tuotava proomulla rantaan ja siirtokuormattava autokuljetukseen.

Väylällä tullaan tarvitsemaan louhetta erilaisten ohjesuisteiden tekemiseen virtaussuuntien, jäiden, alusten yms. ohjailuun.

Vesiliikenteen sulkupaikat muodostavat tukikohdan, jonka läheisyyteen muodostuu uusia palvelukeskuksia. Sulkukanavalle on aina tieyhteys, jota erilainen huoltotoiminta ja palvelutavaroiden kuljetus voi käyttää.

Maakanavan rakentamisen vaikutuksesta voidaan yläkanavan puolelta johtaa kasteluun tarvittavaa vettä. Toisaalta kuivanapitovedet on yleensä johdettava sulun alakanavan puolelle.

Poikkeuksellisten suurten (v. 1899) tulvien aikana on mahdollista käyttää uutta avokanavaa tulvavesien johtamiseen. Itäisessä päähaarassa siihen tulee normaali virtaamajaon mukainen tulvavirtaama ja sen lisäksi Pernoon kanavan kautta mahdollisesti johdettava lisävirtaama.

Tavastilan haara laskee Salminlahteen ja ylisuuret virtaamat ovat tulleet luonnollisesti tätä kautta (Nummenjoki) jo ennen kanavan rakentamista. Tämä itäinen avokanavalinjaus soveltuu paremmin ylisuurten tulvavesien johtamiseen mereen.

Kanavalinjat soveltuvat uuden vettä käyttävän teollisuuden sijoittumismahdollisuuksiin.

Maakanavalinjojen käyttöä puhdistettujen jätevesien johtamiseen ei suosita, koska niissä veden vaihtuvuus on hidasta ja viipymä pitkähkö.

4.6 Veden laatu

4.6.1 Ruoppauksen aiheuttamat veden laadun muutokset

Pohjasedimenttien, erityisesti pehmeiden materiaalien, ruoppauksesta aiheutuu veden samenumista. Ruoppauksen yhteydessä vapautuu myös ravinteita, orgaanista ainesta ja raskasmetalleja.

Ruoppauksilla on teoreettisesti tarkastellen seuraavia vaikutuksia:

1) Ruoppauksien mekaaninen vaikutus

- alkuperäinen kasvillisuus ja (pohja) eläimistö tuhoutuu
- eroosion lisääntyminen
- planktonituotannon väheneminen
- eliöyhteisöihin kohdistuva stressi

2) Muuttunut topografia

- eliöstön palautuminen kestää kauan
- poikas- ja kutualueet voivat tuhoutua
- virtausolosuhteet voivat muuttua
- eroosio- ja sedimentaatio-olosuhteet voivat muuttua

3) Sedimentin suspensioituminen

- stressi
- hapenottokyky huononee
- muutokset esim. kalojen käyttäytymisessä
- makuvirheet kaloissa

4) Veden laadun muuttuminen

- vaikutukset ravinnetasapainoon ja happiolosuhteisiin
- rehevöityminen

5) Ympäristömyrkköjen leviäminen

- raskasmetallit
- orgaaniset aineet

Ruoppauksella saattaa myös olla myönteisiä vaikutuksia:

- veden laadun parantuminen
- likaantuneiden sedimenttien poistaminen

Ruoppauksitoimintaa säätelee lähinnä vesilaki (VL 1:12-15, 1:19, 2, 4:5-6, 4:8).

Virtaavan veden vaikutuksesta materiaali voi kulkeutua suspensoitumalla tai pohjaa pitkin kierimällä ja poikkoilemalla. Kulkeutuminen on suuresti riippuvainen virtausnopeudesta (cm/s) ja virtaamista (m^3/s). Näiden kasvaessa myös kuljetettavan aineksen määrä kasvaa, ei kuitenkaan täysin lineaarisesti.

Hienoainekselle (raekoko $< 0,006$ mm) on tyypillistä sen kyky vastustaa virtausnopeuden kasvua. Rakeiden välinen koheesio estää ainesta lähtemästä liikkeelle. Lähdettyään liikkeelle ne "leijuvat" hitaassakin virtausnopeudessa sedimentoitumatta.

4.6.2 Tulokset ja niiden tarkastelu

Sedimenttinäytteiden raekoostumusanalyysien ja laskeutumiskokeiden tulokset on esitetty liitteessä 4.6.2.

Ruoppauksista aiheutuva happikato ei ole todennäköistä, koska sedimenttien hapenkulutus todettiin alhaiseksi. Korkeakosken haarasta ei analysoitu sedimenttinäytteitä. Näytteenotossa todettiin paikoin pelkistyneitä sedimenttejä, jotka saattavat paikoin aiheuttaa hapenkulutusta.

Sedimentin päällysvedestä tehdyissä raskasmetallianalyysien perusteella raskasmetallien voimakas liukeneminen veteen ei ole todennäköistä. Laskeutumiskokeessa käytetty pyrofosfaatti saattoi häiritä raskasmetallianalyysijä, mikä aiheuttaa tuloksiin epävarmuutta. Lähinnä elohopean liukeneminen veteen on mahdollista niillä alueilla, joilla sitä todettiin sedimentissä runsaasti.

Kloorifenolien ja PCB:n liukenemista veteen ei tutkittu tämän työn yhteydessä. Keiteleen kanavan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyissä tutkimuksissa (Granberg ym. 1989) klooriyhdisteiden todettiin olevan sitoutuneina joko orgaaniseen ainekseen tai kiintoainekseen, mikä edistää niiden sedimentaatiota. Kymijoelta Kuusankosken alapuolella otetuissa näytteissä oli selvästi korkeampia kloorifenoli- ja PCB-pitoisuuksia kuin Keiteleen kanavan alueella. Orgaanisten aineiden liukeneminen ja sekoittuminen veteen on mahdollista lähinnä niillä alueilla, joilla niitä todettiin runsaasti sedimentissä.

4.6.3 Johtopäätökset

Ruoppauksesta ja veteen läjityksestä aiheutuva samennus on pitkäaikaisin pehmeiden pohjien alueella. Erityisesti savialueilla aiheutuu pitkäaikaista ja laajalle leviävää samennusta ja jonkin verran orgaanisen aineen aiheuttamaa hapen kulumista. Veteen pyritään läjittämään pääosin karkeaa aines-

26.4.1993

US1149/KL/RE

ta, koska hienojakoisen aineksen läjityksen aiheuttama samennus saattaa olla voimakkaampi ja pitkäaikaisempi kuin ruoppauksen.

Virtauksen vuoksi nopeasti laskeutuva samentava aines voi kuitenkin levitä alavirtaan työn aikana myös alueilla, joilla on karkeaa pohjasedimenttiä. Samennus on kuitenkin lyhytaikaisempi. Vaikutuksia pintavedenottoon on käsitelty kappaleessa 4.9.2.

Elohopean liukenemisen jatkoseuranta on tarpeen niillä alueilla, joilla sitä todettiin sedimentissä runsaasti. Samoin orgaanisten klooriyhdisteiden liukenemista on tarpeen seurata. Korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita todettiin Kuusankosken alapuolella ja Keltin kohdalla, mutta niitä saattaa olla sedimenteissä myös tästä alavirtaan päin. Sedimentin laskeutuminen oli näytteissä tällä alueella melko nopeaa (kts. liite 4.6.2), mutta ruoppausmassojen läjitys maa-alueille saattaa olla tarpeen haitallisten aineiden vuoksi.

4.7 Vesistöjen virkistyskäyttö ja matkailu

Kanavoinnilla on edellytykset kehittyä tavaraliikennekuljetusten lisäksi huomattavaksi vapaa-ajan matkailuväyläksi kunhan eri kuntien vierasvenesatama- paikat saadaan myös kuntoon.

Riippumatta eteläosan linjausvaihtoehdosta ulkomailta tulevat matkaveneet kulkevat Kotkan kaupungin kautta, koska se sijaitsee sopivasti sisävesille tulevien matkailijoiden tulo- ja lähtöpisteessä. Tässä erilaisille palveluelinkeinoille hyvät laajentumismahdollisuudet erityisesti kesäaikana.

Moottoriveneiden määrän kasvu on ollut Suomessa 7 % vuodessa 1980-luvulla. Tämä vaatii osaltaan veneilyn jätehuollon kunnollista järjestämistä. Sani-teettivedet, talousjäte, öljyjäte ja muu ongelmajäte pitäisi saada alusta alkaen hallintaan sekä työn että käytön aikana. Uutena asiana tulee vesiliikenteen aiheuttama ns. tasainen melu.

Kimolan uittokanavan muuttaminen sulkukanavaksi vaikuttaisi myönteisesti alueen vesiliikenteeseen. Uittotoimintaan syntyisi säästöjä työvoimakustannuksista ja veneilijöille avautuisi aivan uusia mahdollisuuksia. Pyhäjärven veneilijöiden käyttöön avautuisi erilaisia väyliä n. 1000 km. Keitelekanavan jälkeen tulisi väylästä lisää vielä n. 400 km. Päijänteellä ja Keiteleellä olisi väyliä seuraavasti (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992):

26.4.1993

US1149/KL/RE

	Päijänne	Keitele
Pääväylä syvyys > 2,4 m ja < 4,2 m	750 km	
Sivuväylä syvyys < 2,4 m	250 km	400 km
Yhteensä	1000 km	400 km

Jos Kimolan kanava muutetaan sulkukanavaksi saadaan yhteys Päijänteeltä Pyhäjärven alueelle, mikä on otettava huomioon tämän järviolueen satamasuunnitelmissa.

Eri veneilymuodot asettavat erilaisia vaatimuksia reiteille ja niiden merkinnöille vesistöissä. Veneiden vesillelaskupaikat voivat olla eri tasoisia. Mahdollisuus matkaveneiden vesillelaskuun tulisi olla suurempien satamien yhteydessä. Pienveneille sopivia laskupaikkoja tulisi olla venelaitureiden yhteydessä ja sopivilla muilla paikoilla ainakin yksi joka patovälillä.

Kanoottien tarvitsemat vesillelasku/nostopaikat eivät ole niin vaativia ja yleensä ne voidaan toteuttaa melko pienin toimenpitein (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Suunnittelussa on myös otettava huomioon, että rannalla tai rannan läheisyydessä oleville virkistyskäyttöalueille ja -kohteisiin on päästävä myös veneellä. Tämä edellyttää jonkin tasoista rantautumislaituria (Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992).

Kanavien rakentaminen sisävesien välille luo liikenneväyliä uitolle ja veneilylle. Kummallakin on suuria taloudellisia vaikutuksia, tosin viime aikoina ovat veneilyn taloudelliset vaikutukset nousseet suuremmiksi kuin uiton. Veneilyn taloudellisista vaikutuksista ei pohjoisen Kymijoen alueelta ole saatavissa tietoa, mutta koko maan osalta on asiasta tehty selvitys. Selvityksen mukaan julkiselle sektorille koko maassa aiheutuneet menot ja tulot ovat seuraavat (Liiketaloustieteellinen tutkimuslaitos):

TULOT (vuonna 1989)	Mmk
Veneiden tuotanto ja kauppa	
Liikevaihtoverot	163
Tullit ja tasausverot	16
Verot palkkatuloista	73
Venemoottorikauppa	
Liikevaihtoverot (korvaushankinnoista)	24

YMPÄRISTÖVAIKUTUSSELVITYS H23026

26.4.1993

US1149/KL/RE

	Mmk
Tullit ja tasausverot	12
Verot palkkatuloista	8
Venetarvikekauppa	
Liikevaihtoverot	32
Tullit ja tasausverot	-
Verot palkkatulosta	5
Korjaus- ja huoltotoiminta	
Liikevaihtoverot	21
Verot palkkatulosta	8
Kotisatamaan liittyvät maksut	
Liikevaihtoverot	-
Verot palkkatulosta	-
Venevakuutukset	
Vakuutusverot	12
Verot palkkatulosta	-
Polttoaineenkulutus	
Polttoaine- ja liikevaihtoverot	60
Verot palkkatulosta	2
Rahankäyttö vierassatamissa	
Päivittäistavaraostot ja ravintolakäynnit	
Liikevaihtoverot	4
Verot palkkatuloista	2
Yhteensä	442
MENOT (vuonna 1989)	
Väylät ja reitit	
Venereittien ja väylien rakentaminen ja ylläpito	20
Pelastustoiminta	9
Venesatamat	
Satamien rakentaminen ja ylläpito (nettomenot)	60
Yhteensä	89
Taulukon mukaan ovat tulot huomattavasti (353 Mmk) menoja suuremmat. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole otettu huomioon kanavan ympäristölle aiheuttamia	

26.4.1993

US1149/KL/RE

vaikutuksia ja niiden kustannuksia (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992).

Veneilyyn liittyviä kielteisiä ympäristövaikutuksia ovat mahdollisesti mm. rantaeroosio ja meluhaitat. Näitä voidaan vähentää nopeusrajoitusten avulla.

Paikallisen tason vaikutuksia ovat veneilijöiden keskimäärin vierassatamissa ja matkan aikana käyttämä raha. Selvityksen mukaan venekunta käyttää rahaa satamassa vierailunsa aikana 500...1000 mk. Rahamäärästä yli 80 % kuluu ruoka- ja päivittäistavaramenoihin sekä ravintolakäynteihin (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992).

Venematkailun taloudelliset vaikutukset korostuvat paikallisella tasolla. Vaikutukset näkyvät yleensä sekä olemassa olevien palvelujen toimintamahdollisuuksien paranemisen että uusien palvelujen syntymisenä, mikä puolestaan lisää työtilaisuuksien määrää. Valtaosan julkisen sektorin veneilyyn liittyvistä tuloista ja menoista aiheuttaa "matkaveneily", "mökkiveneilyn" rooli on siinä toissijainen (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992).

Koko Kymijoen kanavointi merelle muuttaisi satama- ja palvelutason tarvetta jokialueen osalta; Voikkaalle, Kuusankosken keskustaan ja Korian siltojen läheisyyteen tarvittavat, tässä suunnitelmassa pienille veneille tarkoitettut, satamat/laiturit muuttuisivat myös matkaveneille sopiviksi. Muiden alueiden (Mankala/Arrajärvi - Vuolenkoski ja Valkealan reitti) osalta ei muutostarpeita ole (Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992).

Rantojen virkistyskäytössä ovat kysytyimpiä meren ja suurten järvien rannat. Kanavarakentamisen kautta saadaan yhteys vesitse suurempiin vesistökonaisuuksiin ja myös Kymijoen tapaisten suurten jokien rannat soveltuvat hyvin omarantaisten huviloiden ja lomakyläiden rakentamiseen. Rakentamisessa tulisi olla luonnollisesti suunnitelmallisuutta niin, että myös luontaiset maisemanäkymät säilyisivät osana kokonaisuutta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

4.8 Vedenhankinta
4.8.1 Pintavedet

Varsin pienet kiintoainemäärät aiheuttavat muutoksia veden väriin ja heikentävät sen käyttömahdollisuuksia. Varkauden - Kuopion syväväylätyössä 1970-luvun alussa muodostuivat seuraavat veden näkösyvyyteen ja kiintoainemäärään perustuvat toimintarajat:

Kiintoainemäärä	Näkösyvyys	Huomautus
2 g/m ³	250 cm	Ruoppaustyö alkaa vaikuttaa
4 "	150 "	Vesi ei kelpaa talousvedeksi
8 "	100 "	Vettä ei hyväksytä käyttövedeksi
10 "	80 "	Vesi voi aiheuttaa parhaisiin paperilaatuihin värivirheitä
20 "	50 "	Vesi voi aiheuttaa laadun heikkenemistä selluloosan valmistuksessa
50 "	20 "	Kemiallisen vedenpuhdistuslaitoksen toiminta vaarantuu

Näkösyvyydellä tarkoitetaan ns. lappukokeella saatavaa tulosta eli sitä pystysuoraa etäisyyttä veden pinnasta, jossa 30 cm x 30 cm kokoinen valkoinen levy katoaa näkyvistä. Saven ja liejun imuruoppaustyö aiheuttaa voimakkaimman ja laaja-alaisimman samennemisen. (Lähde: INSKO ins. Osmo Kupila 1986).

Sedimenttinäytteiden laadun ja laskeutuvuuden, sekä vesistön virtaamatietojen perusteella arvioitiin ruoppausten aiheuttamaa samennusta ja samentumisalueen laajuutta vedenottamoiden kohdalla.

Pilkanmaan vedenpuhdistuslaitos

Pilkanmaan vedenpuhdistuslaitoksen pintavedenottamo sijaitsee ruoppausalueen välittömässä läheisyydessä. Laskeutumiskokeen mukaan sedimentoituminen oli nopeaa (liite 4.6.2.), mutta virtauksen vuoksi samennus leviää ruoppauksen aikana. Pilkanmaan vedenottamolla joudutaan varautumaan suojaustoimenpiteisiin tai mahdollisesti tarvittavaan korvaavaan vedenottoon ruoppausten aikana.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kaukas Oy, Voikkaan tehtaat

Kaukas Oy:n Voikkaan tehtaat sijaitsevat Hottinkosken - Välikymin ruoppausalueiden läheisyydessä alavirran puolella. Ruoppausten aikana joudutaan varautumaan korvaavan vedenotton käyttöön.

Kymen paperiteollisuus Oy (Kuusanniemen sulfaattiselluloosatehdas ja Kymin paperitehdas)

Kymin tehtaat sijaitsevat Kylmäniemen sataman pistoväylän alavirran puolella. Ruoppausmassoista suurin osa on maa-ainesta. Ruoppaustöiden aikana joudutaan luultavasti turvautumaan korvaavaan vedenottoon.

Myllykoski Oy

Keltin ja Myllykosken välille tulee laajoja ruoppauksia. Myllykosken yläpuolelta ei otettu sedimenttinäytettä, mutta maaperä on savea ja veden sameutuminen voi siten olla voimakasta. Vedenottamon lähellä tehtävien ruoppausten aikana joudutaan turvautumaan tilapäisjärjestelyihin.

Tampella Forest Oy (Anjalan paperitehdas ja Inkeröisten kartonkitehdas)

Myllykosken ja Anjalan välille sekä Salonsaaren itäpuoliselle pistoväylälle tulee laajoja ruoppauksia. Sedimentin laskeutumiskokeen mukaan suspensoituvan aineksen osuus on sedimentissä suuri, minkä vuoksi vedenottamalla joudutaan turvautumaan tilapäisjärjestelyihin ruoppausten aikana.

Ahlström Oy, Karhulan kartonkitehdas
Ahlström Oy Kuitulasi Oy
Ahlström Oy Riihimäen lasitehdas

Edellä mainitut tehtaat ottavat käyttövetensä keskitetysti yhden vedenottamon kautta Kymijoesta (piirustus H23026.15). Korkeakosken ja Pernoon kanavan välille tulee laajoja ruoppauksia. Voimakkaan virtauksen vuoksi karkeakin aines kulkeutuu virran mukana ja ruoppausten aikana joudutaan turvautumaan tilapäisjärjestelyihin. Samennus kulkeutuu kuitenkin nopeasti virran mukana eikä Korkeakosken haaraan tule vesialueläjitystä.

Sunila Oy
Keräyskuitu Oy

Keräyskuitu Oy:n siistauslaitos ottaa raakaveden Sunila Oy:n raakavedenpuhdistamosta ja Sunila Oy ottaa veden Kymijoesta. Ruoppausten aikaiset vaikutukset ovat samat kuin edellä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Enso-Gutzeit Oy, Kotkan tehtaat
Kotkan kaupungin vesilaitos/Langinkosken vesilaitos

Kotkan kaupunki ottaa nykyisin talousveden Utin tekopohjavesilaitoksesta. Langinkosken vesilaitos toimii edelleen varavedenottamona. Enso-Gutzeit Oy:n Kotkan tehtaiden vesilaitos sijaitsee välittömästi Kotkan kaupungin Langinkosken vesilaitoksen läheisyydessä, ylävirran puolella (piirustus H23026.4). Pernoon kanavan ja Korkeakosken haaran välisten ruoppausten aikana samennus todennäköisesti leviää Koivukosken haaraan. Langinkosken vesilaitoksella ei tarvittane erityisjärjestelyjä, mutta Enso-Gutzeit Oy:n vedenottamalla tarvitaan suojaustoimenpiteitä töiden aikana.

4.8.2 Pohjavedet

Alueilla, joissa tehdään maaleikkauksia, saattaa olla vaikutus ympäristön yksityisten kaivojen veden laatuun tai määrään.

Kuusankoskella kanavan rakentaminen saattaa alentaa pohjavedenpintaa työaikana ja pysyvästi. Alentaminen saattaa estää talousvesikaivojen käytön ja vaurioittaa rakennusten perustuksia.

Nikelin sairaalan pohjavesikaivon vesipinta on lähes samalla tasolla kuin kanavan keskivesi. Mikäli näiden välillä on hydraulinen yhteys vedenottamo saattaa kuivua.

Salminlahden ja Ylänummen välillä on runsaasti yksityisiä talousvesikaivoja, joihin kanavalla saattaa olla vaikutusta.

4.9 Kalasto ja kalatalous

Ruoppausten aikana veden samentuminen ja melu häiritsevät ja karkottavat kaloja ruoppaus- ja läjitysalueilta ja niiden alapuolelta. Räjäytystyöt voivat aiheuttaa paikallisia kalakuolemia. Hapenpuutteesta aiheutuvat kalakuolemat eivät ole todennäköisiä, koska sedimenttien hapenkulutus oli alhainen. Sedimentin laskeutuminen voi häiritä paikallisesti kalojen kutua ja tukehduttaa mätiä. Ruoppaukset ja läjitykset hävittävät väliaikaisesti vesikasvillisuutta ja pohjaeläimistöä ja muuttavat lajistoa ja yksilömääriä pysyvästi. Värälänkosken, Lappakosken ja Pessankosken louhinta muuttaa merkittävästi koskiympäristöjä ja joen topografia tasoittuu muuallakin ruoppausten seuraksena. Samalla kalojen kutualueisiin ja ruokailualueisiin kohdistuu muutoksia. Vedenpinnan lasku patojen alapuolella, melu ja laivojen peräaallot muuttavat paikallista kalastoa ja kalastusmahdollisuuksia.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymijoen alueella on aiemmin todettu korkeita elohopeapitoisuuksia haisissa. Nykyään elohopeapitoisuudet eivät ole ongelmallisen korkeita. Ruoppausten yhteydessä sedimentistä vapautuva elohopea saattaa periaatteessa nostaa kalojen elohopeapitoisuutta alueilla, joilla todettiin korkeita pitoisuuksia sedimentissä.

Kanavan rakentamisen seurauksena Kymijoen Kuusankosken vapakalastusalue Keltin ja Voikkaan välillä menettää merkityksensä virkistyskalastusalueena muuttuvan topografian ja vesiliikenteen vuoksi.

Pernoonsuojelun kalastoon saattaa kohdistua vähäisiä vaikutuksia Anjalan läntisen vaihtoehdon rakennustöiden aikana. Kanavan käytön aikana Pernoonsuojiin ei kohdistu kalataloudellisia vaikutuksia.

Korkeakosken vaihtoehdossa Korkeakosken kalasto ja kalastusolosuhteet muuttuvat muuttuvan topografian ja vesiliikenteen vuoksi. Vaelluskalasto saattaa vähentyä ja tärkeä virkistyskalastusalue menettää merkityksensä.

Tavastilan vaihtoehdossa kalojen kutualueet vähenevät Salminlahdella pysyvästi vesiliikenteen aiheuttaman melun vuoksi.

Kalastoon ja kalatalouteen ruoppausten aikana kohdistuvia vaikutuksia vähentävät samat toimenpiteet kuin veden laatuun kohdistuvia vaikutuksia.

4.10 Luonnonsuojelu

Keltin sulun yläpuolella sijaitsevan Ruotsulan maisemakohteen jyrkkärinteisten rantojen kasvillisuus on vanhaa, lähes luonnontilaista lehtoa ja lehtomaista kangasta. Kanavan maaleikkaukset hävittävät pieniltä alueilta kasvillisuutta.

Luonnonsuojelulain nojalla rauhoitetuista luonnonsuojelualueista Keltin rantalehto ja Ruotsulan rantalehto sijaitsevat Keltin sulun alapuolella. Keltin lehdestä on rauhoitettu vain osa ja osa on valtakunnallisen lehtojensuojeluohjelman kohde. Lehtojen välissä on yleiskaavan luonnonsuojelualue (SL). Kanava ei koske maa-alueisiin. Kanavan käytön aikana veden korkeuden lasku, sulutuksesta aiheutuva heilunta ja liikenne voivat aiheuttaa rantaeroosiota lehtojen jyrkkiin rinteisiin ja aiheuttaa muutoksia rantakasvillisuuteen.

Liikenteen aiheuttama aaltoilu saattaa aiheuttaa vähäisiä muutoksia Pentsojan puronvarsilehdon suualueen kasvillisuuteen.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Myllypuron puronvarsilehdon luonnonsuojelualueeseen kuuluu Kymijokeen ulottuva vesikasvillisuusalue. Kanavalinjaus ei koske suojelualueeseen. Vesiliikenteen aiheuttama aaltoilu muuttaa vesikasvillisuusaluetta ja kasvilajistoa. Myös pienehkö vedenkorkeuden lasku on mahdollinen, jos Myllykosken voimalan padotuskorkeutta ei nosteta.

Poittinsaaren, Hannulansaaren ja Heposaaren juurto-kaislaesiintymät ovat Kymijoen umpeutuviissa uomissa. Kanavan käytön aikana veden korkeuden lasku saattaa hävittää esiintymät.

Apajien lehmusalue on seudullinen luontokohde, jota on ehdotettu rauhoitettavaksi luonnonmuistomerkkinä. Samalla alueella on myös yleiskaavan luonnonsuojelualue. Tavastilan linjausvaihtoehdo kulkee osittain lehmusalueen päältä ja kasvillisuus tuhoutuu osittain töiden aikana. Jäljelle jääviin lehmuksiin ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia.

Korkeakosken linjausvaihtoehdon varrella olevaan Laajakoskenjärven valtakunnalliseen lintuvesiohjelman kohteeseen kuuluu kannaksen Kymijoesta erottama lahti ja Kymijoki sen kohdalta. Se on monipuolinen linnuston pesimisalue ja huomattava muutonaikainen lepäilyalue. Korkeakosken linjausvaihtoehdon rakentaminen hävittää kasvillisuuden kanavalinjauksen kohdalta. Mikäli työt tehdään pesimäaikaan, aiheutuu linnustolle huomattavaa häiriötä. Ruopauksen vaikutukset kannaksen erottamaan osaan ovat vähäisiä.

Kanava palautuu Kymijokeen Laajakoskenjärven yläpuolella, joten veden pinnan korkeus ei muutu. Lintujärvien luonnolliseen kehitykseen kuuluu umpeenkasvu. Laajakoskenjärvi on vielä suurimmaksi osaksi vesialuetta, joten ilman kanavan rakentamista se säilyisi pitkään lähes nykytilassa.

Tavastilan linjausvaihtoehdo kulkee Hurukselan mutkasta lähtiessään Rapakivenjärven valtakunnallisen lintuvesiohjelman kohteen laskujoen Rapakivenjoen yli. Lintuveden alivedenkorkeudet voidaan nostaa pohjapadolla. Kanavointi katkaisee järven luonnollisen ylivedenkorkeuksien aikaisen virtausreitit, mikä nostaa vedenkorkeutta ja vaatii toimenpiteitä.

Tavastilan linjausvaihtoehdon eteläpäässä sijaitseva Salminlahti on vahvistetussa seutukaavassa luonnonsuojelukohteena ja kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiohjelman. Se on kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään merkittävä ja sillä on myös kalataloudellista merkitystä. Salminlahdella tavataan valtakunnallisesti erittäin uhanalaista hukkariisiä (*Leersia oryzoides*) ja alueellisia harvinaisuuksia.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Salminlahden pohjoisosan ylittävä tie on nopeuttanut sen pohjoispuolisen alueen umpeenkasvua. Nummenjoen ja muiden purojen ruoppaukset ja ojitukset sekä läjitys ovat muuttaneet kasvilajistoa. Uuden moottoritien rakentaminen nopeuttaa tien pohjoispuolisen alueen umpeenkasvua. Tien eteläpuolella meriveden vaikutus korostuu ja muuttaa kasvilajistoa mereisemmäksi. Hukkariisi on vaarassa hävitä Salmilahdelta.

Tavastilan vaihtoehdon rakentaminen hävittää kasvillisuuden kanavalinjauksen ja luiskien kohdalta. Ruoppauksen aiheuttaman samennuksen vaikutukset kasvillisuuteen ovat vähäisiä, koska pohjaruusukekasvillisuutta on vähän. Jos työt tehdään lintujen pesimäaikaan, häiriintyy lintujen pesintä huomattavasti.

Liikenteestä aiheutuva aaltoilu heikentää eroosioille herkän kasvilajiston elinoloja väylän varrella ja häiritsee lintujen pesintää. Kanavan rakentamisen ja käytön aikaisen ympäristövaikutukset vähentävät Salminlahden merkitystä luontokohteena.

Ilman kanavan rakentamista maankohoaminen, joka kyseisellä alueella on noin 3 mm/a, ja kasvillisuuden maatumisen kasvattavat lahtea hitaasti umpeen.

4.11 Muinaismuistokohteet

Selvitetyillä linjausvaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia muinaismuistokohteisiin. Muinaismuistot otettiin huomioon suunnitteluvaiheessa maaläjitysalueiden sijoittelussa.

4.12 Kulttuurihistorialliset kohteet

Voikkaan tehdasalueen vanha sulfiittiselluloosatehdas joudutaan purkamaan osittain tai kokonaan kanavan tieltä.

4.13 Muut ympäristövaikutukset

Kanavan käytön aikana maantie- ja rautatiekuljetuksia siirtyy vesikuljetukseen. Rahtia pystytään kuljettamaan aluksilla viidesosalla siitä energiasista, mikä kuluu maantiekuljetuksissa ja kolmasosalla siitä energiasta, mikä kuluu rautatiekuljetuksissa. Aluskuljetuksen ilmansaastepäästöt ovat vähäisempiä kuin kuoma-auton muiden paitsi rikkidioksidipäästöjen osalta. Laivaliikenteessä on mahdollista edelleen tehostaa energiankäyttöä ja vähentää ilmapäästöjä.

5 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET JA JATKOTUTKIMUSTARVE
5.1 Maisema

Suoraviivaiset maakanavaosuudet rikkovat voimakkaasti maisemarakennetta. Säilyttämällä näkymät erilaisiin maisematiloihin kanava tarjoaa mahdollisimman monipuolisia maisemaelämyksiä. Maakanavaosuuksien alku- ja loppupäissä tulee kiinnittää huomiota kanavan luontevaan liittämiseen ympäristöön. Läjitysalueita kulttuurimaisemassa ja laajoilla avoimilla alueilla tulisi välttää. Läjitysalueiden sijainnista ja maisemoinnista tulee laatia suunnitelma. Siltasuunnitteluun tulisi liittää maisemointisuositukset.

5.2 Pohjavesialueet

Kuusankosken pohjavesitilanne ja virtausyhteydet tulisi selvittää ja suunnitella tarvittava tarkkailuohjelma ja mahdolliset suojapumppaukset.

Laajakosken pohjavesialueella tulisi selvittää jatkuuko harju savikon alla ja kuinka laajat hydroauliset yhteydet ovat.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri laatii parhaillaan pohjavesialuekartoitusta ja -luokitusta. Työn valmistuttua tulisi tarkistaa vaikutukset kanavalinjauksen lähellä oleviin pohjavesialueisiin.

5.3 Hydrologia

Voikkaan sulun yläpuolella esitetään harkittavaksi pienoismallilla kokeilua. Nopeuksia voitaneen pienentää louhimalla väylä normaalia syvemmäksi. Poikkileikkauksen leventäminen ei liene mahdollista.

Porrastetulla jokiosalla hydrologiset vaikutukset kohdistuvat tulvavirtaamiin, vedenkorkeusvaihteluiden tasoittumiseen patojen alapuolella ja jääpeitteen rikkomisesta aiheutuviin näkökohtiin.

Kohde	Virtaama	Kesto d/a	%/a
Kuusankoski	yli 420 m ³ /s	44	12
	yli 500 m ³ /s	18	5
Pernoo	yli 142 m ³ /s	200	55
	yli 300 m ³ /s	18	5
Korkeakoski	yli 95 m ³ /s	110	30
	yli 103 m ³ /s	18	5

Oheisesta pysyvyytstarkastelusta havaitaan, että virtausnopeudet on tarkastettava pääuomassa

26.4.1993

US1149/KL/RE

500 m³/s virtaamalla ja Pernoon kanavan liittyessä itäiseen päähaaraan 300 m³/s virtaamalla pienoismallikokein. Tarkasteltavia seikkoja ovat:

- virtausnopeudet kapeikossa (väljennystarve)
- virtausnopeudet sulkuun ajettaessa (navigointi)
- alavedenkorkeuden muutokset (erosio)
- jäiden kulkeutuminen (talvitulva 1974-75)

Suomessa ei ole aiemmin ollut virtavesissä talvi-liikennettä ja siitä syystä saattaisi olla tarpeen tarkastella tilannetta myös pienoismallikokeiden avulla. Väyläosittain tarkastelutarve on arvioitu seuraavasti:

- Voikkaan yläpuoli (jäiden ohjaus sulkuun t. tulva-aukkoon)
- Kuusankosken yläpuoli (jäiden ohjaus maakana-vaan)
- Keltin yläpuoli (jäiden ohjaus sulkuun t. tulva-aukkoon)
- Keltti-Myllykoski (välivarastopaikka)
- Myllykosken yläpuoli (jäät sulun t. tulva-aukon kautta)
- Myllykoski-Anjala (välivarasto)
- Anjala yläpuoli (tulvaluukku t. itäinen sulku)
- Anjala länsilinjaus (Susikoski ja muut luonnonkosket)
- Rahkesaari (jäiden uitto avo-kanavaan)
- Korkeakosken haara (jäät sulun kautta merelle)
- Tavastilan haara (jäät sulkujen kautta Salminlahteen)

Alavedenkorkeuksien alenemisen eliminoinnin mahdollisuus padotuskorkeuksien nostolla tulisi selvittää. Tämän kalibrointi sopivaksi esimerkiksi keskivirtaaman (MQ = 300 m³/s) aikana olisi selvitettävä voimalaitosväleittäin.

Keltti - Myllykoski välin rantojen ominaisuuksia ja laiva-aallon sekä sulutusheilunnan vaikutusta niihin tulisi tutkia etukäteen.

5.4 Veden laatu

Veden laatuun ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten pienentämiseksi on suositeltavaa välttää laajoja ruoppausmassojen läjityksiä vesialueella ja suosia imuruoppausta. Hienojakoisen aineksen läjitysalueet tulisi perustaa padotuilla maa-alueilla.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Läjitysalueilla on puolestaan maisemallisia vaikutuksia. Kiintoaineksen leviämistä ruoppausten aikana tulisi rajoittaa suodatinkankaalla. Töiden aikaisia vesistövaikutuksia voidaan vähentää mm. pienentämällä joen virtaamaa varastoimalla vettä yläpuolisiin järvi-altaisiin, nostamalla voimalaitospatojen padotuskorkeutta virtausnopeuden hidastamiseksi ja läjittämällä syvänteisiin, joissa virtaus on hidas.

Ruoppausalueilta Kuusankosken ja Myllykosken väliltä tulisi analysoida tarkemmin elohopea-, kloorifenoli- ja PCB-pitoisuudet. Valituista kohteista tehdään EPA:n ravistelutestit tai vastaavat kokeet aineiden liukenemisen selvittämiseksi.

Veden laatua seurataan ruoppaus- ja läjitystöiden aikana erikseen laadittavan tarkkailuohjelman mukaisesti.

5.5 Vedenhankinta
5.5.1 Pintavedet

Vesiväylien ruoppaus- ja läjitystyöt sekä ohjeiden ja kanavasuihteiden rakentaminen aiheuttavat työnaikaista veden samenemista, joka voi virtaavassa vedessä edetä ennen laskeutumista kauas alajuoksulle päin.

Samenemisen haitallisia vaikutuksia tulisi pyrkiä vähentämään erinäisillä toimenpiteillä seuraavasti:

- ruoppaustyötä suoritetaan vähävetisenä aikana, kun pääuoman virtaama on alle 300 m³/s, viipymää yritetään kasvattaa
- ruoppaustöitä suoritetaan sellaisena vuodenaikana, jolloin happea sitoutuu runsaasti veteen
- poikkeustilanteena voitaneen joen virtaamaa pienentää keinotekoisesti varastoimalla vettä Keiteleeseen, Päijänteeseen, Puulaveteen ja Valkealan reitin Kivijärveen (Vo-luvat)
- voimalaitospatojen padotuskorkeutta nostetaan tilapäisesti virtausnopeuden hidastamiseksi
- muutetaan virtaamajakoa läntisen ja itäisen päähaaran välillä sekä Koivukosken ja Korkeakosken haarojen välillä tilapäisesti (kustannuskysymys)
- imuruoppausmassoille varataan riittävä laskeutumisaika padon suojassa tehtävään

26.4.1993

US1149/KL/RE

läjitykseen, harkitaan veden selkeytystä kemikalioimalla läjitysalueella

- proomulla kuljetettavien massojen läjitys syvänteisiin, missä ei ole sanottavasti virtausta
- voitaisiinko proomukuljetusta merelle harkita sekä Korkeakosken että Tavastilan haaran vesiväylä- ja maakanavakaivussa
- maakanavien ja sulkujen rakentamisjärjestys on otettava huomioon massojen siirron ja veden samennemisen kannalta.

Ottoputken lähietäisyydellä tehtävät toimenpiteet

- ottoputken tilapäinen sulkeminen ja toisen vesilähteen tilapäinen käyttö
- ottoputken jatkaminen tilapäisesti ns. puhtaalle vesialueelle tai toiseen vesistöön
- ottoputken pään eristäminen päävirtaus-suunnassa olevalla öljyntorjuntapuomiin kiinnitetyllä suodatinkankaalla
- etuselkeyttämön rakentaminen ottoputkea ympäröivälle alueelle.

Salminlahden kautta kulkeva kanavointi poistaisi Kotkan seudun teollisuuden vedenhankintaan liittyvät riskit suurelta osin.

Ruoppausten tarkempien vedenlaatuvaikutusten selvittämiseksi käyttöveden laatuun ehdotetaan tehtäväksi pienoismallikokeita. Tämä on tärkeää siitä syystä, että vedenoton vaikeutumisen, hetkellisestikin, saattaa olla suuret taloudelliset seuraamukset (teollisuuslaitokset). Lisäksi suunnitellaan vedenoton suojaamiseksi tarvittavat toimenpiteet etukäteen.

5.5.2 Pohjavedet

Maaleikkauslinjojen kohdalla kaivot on inventoitava ja suunniteltava kaivotarkkailuohjelma. Eräillä alueilla saattaa olla tarve suorittaa koepumppaus pohjaveden alentamisen ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Kanavalinjan ja Nikelin sairaalan välinen hydraulinen yhteys tulee selvittää. Lisäksi tulee selvittää Nikelin sairaalan vedenhankinnan varajärjestelmä.

5.6 Kalasto ja kalatalous

Vesistö- ja kalatalousvaikutusten selvittäminen olisi suositeltavaa jo ennen lain vaatimia hakemus-suunnitelmaan liittyviä selvityksiä. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten kompensoiminen istutuksilla tai muilla toimenpiteillä tulee selvittää.

5.7 Luonnonsuojelu

Tavastilan vaihtoehdon vaikutukset Rapakivenjärven tulva-aikaisiin vedenkorkeuksiin tulee selvittää ja suunnitella tarvittavat toimenpiteet. Molemmissa linjausvaihtoehdoissa tulee tutkia mahdollisuudet siirtää uhanalaiset kasvit turvaan. Tutkimuksista tarvitaan muutaman kasvukauden kokemukset.

Eroosion aiheuttamia muutoksia Keltin, Ruotsulan, Pentsojan ja Myllypuron lehtokohteisiin tulee tarkkailla ja selvittää mahdollisuudet suojaustoimenpiteisiin.

5.8 Kulttuurihistorialliset kohteet

Voikkaan tehdasalueen entisen sulfiittiselloosatehtaan säilyttämismahdollisuuden selvittämien edellyttäisi tarkempia tutkimuksia mm. rakennuksen perustusten osalta.

5.9 Muut toimenpide-ehdotukset ja jatkotutkimukset

Eroosioherkillä ranta-alueilla tulisi valikoida sopivia koealueita kiinnittämällä mittalinjoilla rantaviivan nykyinen paikka. Seurannassa voitaneen käyttää apuna määrävuosivälein suoritettua rantojen ilmakehuvausta.

Jatkosuunnittelussa olisi suositeltavaa selvittää kanavan vesitiekuljetusten vaikutukset energiankäyttöön ja ilmanpäästöihin.

6 YHTEENVETO

Kymijoen kanavan ympäristövaikutusselvityksessä on arvioitu kanavan rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia. Haittavaikutusten estämisestä on annettu suosituksia ja ehdotettu jatkotoimenpiteitä.

Vallitsevat vedenkorkeudet laskevat patojen alapuolisilla joenosuuksilla. Virtaamien muutokset ovat pieniä ja aiheutuvat sulutusveden käytöstä. Voimataloudellista hyötyä tulee putouskorkeuden noususta ja haittaa sulutusveden menetyksestä. Korkeakosken voimalaitos hyötyy Korkeakosken vaihtoehdosta putouskorkeuden nousun vuoksi. Tavastilan vaihtoehdossa voimalaitokset menettävät vettä.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Ruoppaukset ja veteen läjittäminen samentavat vettä töiden aikana. Samalla kuluu happea sekä saattaa liueta ravinteita ja haitallisia aineita veteen. Veteen läjitetään karkeaa ainesta, mikä vähentää siitä aiheutuvaa samennusta. Kloorifenolien, PCB:n ja elohopean liukeneminen on mahdollista lähinnä Kuusankosken ja Myllykosken välillä, jossa niiden pitoisuudet sedimentissä olivat korkeita tai selvästi kohonneita.

Veden laadun muutokset vaikuttavat kalastoon ja muuhun vesiekosysteemiin. Ruoppaus ja läjitys aiheuttavat pysyviä muutoksia pohjaeliöstössä. Pohjan topografian tasoittuminen muuttaa lajistoa pysyvästi. Pohjaeläimistöön kohdistuvat muutokset heijastuvat kalastoon. Tavastilan vaihtoehdon vaikutukset vesistöön ja vesieliöstöön ovat Korkeakosken vaihtoehtoa vähäisempiä pitemmän maan- nasosuuden vuoksi.

Kanavan rakentamisen aikaiset veden laadun muutokset haittaavat pintavedenottoa useilla vedenottamoilla. Tavastilan vaihtoehdossa Korkeakosken ja Koivukosken haaran vedenottamoihin ei kohdistu vaikutuksia.

Pohjaveden pinta saattaa laskea Kuusankoskella. Korkeakosken vaihtoehto saattaa kuivattaa Nikelin sairaalan pohjavedenottamon. Tavastilan vaihtoehto saattaa alentaa yksityisten talousvesikaivojen pohjaveden pintaa.

Kanavahankkeen merkittävät vaikutukset kohdistuvat taajamien maankäytössä korttelialueiden muutoksiin ja liikenneyhteyksien rajoittumiseen siltapaikoille. Kanavavaihtoehtojen ainoat kokonaan poistuvat rakennukset sijaitsevat Korkeakosken linjalla. Tavastilan vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää seutukaavan muuttamista. Korkeakosken vaihtoehdossa ja kanavalinjauksen pohjoisosassa edellytetään detaljikaivojen muutoksia.

Kalliroleikkaukset, rantavyöhykkeen kasvillisuuden muutokset ja uudet sillat aiheuttavat maisemallisia muutoksia. Kanavalla voi olla myös kaupunkikuvaa rikastuttava vaikutus.

Hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia muinaismuistoihin.

Kulttuurihistoriallisista kohteista Voikkaan tehdasalueen vanha sulfiittiselluloosatehdas puretaan osittain tai kokonaan.

Liikenteen aiheuttamalla aaltoilulla ja osittain veden korkeuden muutoksilla on vaikutusta vesi- ja rantakasvillisuuteen mm. Keltin ja Ruotsulan lehdoissa ja Myllypuron sualueella. Korkeakosken

26.4.1993

US1149/KL/RE

vaihtoehto kulkee Laajakoskenjärven lintuveden ja Tavastilan vaihtoehto Salminlahden lintuveden läpi. Tavastilan vaihtoehto muuttaa Rapakivenjärven vedenpinnankorkeutta, mikä vaatii lisäselvitystä.

Tarkempia navigoitavuusselvityksiä ja mahdollisesti pienoismallikokeita on tarpeen tehdä virtapaikoissa, joissa nopeus 1 m/s ylittyy. Tällaisia paikkoja ovat Voikkaan sulun ylävirran puoli, Kuusaanniemen sataman pistoväylä, Keltin yläpuolinen virta, Myllykosken alapuolinen väyläalue ja Anjalankosken yläpuoli kanavan ja joen yhtymäkohdassa.

Talviliikenteen vuoksi väyliä on pidettävä auki murtajien avulla. Irtojäiden sijoittelu ja jääpeiteajan liikenteen vaikutukset jäälohkarepatoumien muodostukseen tulee selvittää.

Veden laatuun ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten pienentämiseksi on suositeltavaa välttää laajoja ruoppausmassojen läjityksiä vesialueella ja suosia imuruoppausta. Hienojakoisen aineksen läjitysalueet tulisi perustaa padotuille maa-alueille. Läjitysalueilla on puolestaan maisemallisia vaikutuksia. Kiintoaineksen leviämistä ruoppauksen aikana tulisi rajoittaa suodatinkankaalla. Töiden aikaisia vesistövaikutuksia voidaan vähentää mm. pienentämällä joen virtaamaa, varastoimalla vettä yläpuolisiin järvi-altaisiin, nostamalla voimalaitospatojen padotuskorkeutta virtausnopeuden hidastamiseksi ja läjittämällä syvänteisiin, joissa virtaus on hidas.

Pintavedenottoa haittaavan kiintoaineksen pääsyä ottoputkeen voidaan vähentää suodatinkankaalla. Joillakin vedenottamoilla voidaan joutua käyttämään väliaikaisesti toisia vesilähteitä.

Vesistö- ja kalatalousvaikutusten tarkempi selvittäminen olisi suositeltavaa jo ennen lain vaatimia hakemussuunnitelmaan liittyviä selvityksiä. Pintavedenoton korvaavat järjestelmät rakennustöiden aikana tulee selvittää.

Eroosioherkillä alueilla on tarpeen seurata rantojen eroosiota ja tarvittaessa järjestää suojaus.

Kanavan maaleikkausten rakentaminen saattaa alentaa talouskaivojen pohjaveden pintaa ja aiheuttaa painumia rakenteille. Kaivot ja rakennusten perustat tulee inventoida sekä suunnitella vedenhankinnan varajärjestelmät varsinkin Kuusankosken kohdalla, välillä Salminlahti - Ylänummi ja Nikelin sairaalan ympäristössä. Näillä alueilla on mahdollisesti tarpeen tehdä koepumppauksia pohjaveden alentamisesta aiheutuvien vaikutusten laajuuden arviointia varten.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Tavastilan vaihtoehdon vaikutukset Rapakivenjärven tulva-aikaisiin vedenkorkeuksiin tulee selvittää. Molemmassa linjausvaihtoehdoissa tulee tutkia mahdollisuudet siirtää uhanalaiset kasvit turvaan. Tutkimuksista tarvitaan muutaman kasvukauden kokemukset.

Suoraviivaiset maakanavaosuudet rikkovat voimakkaasti maisemarakennetta. Säilyttämällä näkymät erilaisiin maisematiloihin kanava tarjoaa mahdollisimman monipuolisia maisemaelämyksiä. Maakanavaosuuksien alku- ja loppupäissä tulee kiinnittää huomiota kanavan luontevaan liittämiseen ympäristöön. Läjitysalueita kulttuurimaisemassa ja laajoissa avoimilla alueilla tulisi välttää. Läjitysalueiden sijainnista ja maisemoinnista tulee laatia suunnitelma. Sillansuunnitteluun tulisi liittää maisemointisuositukset. Voikkaan tehdasalueen entisen sulfiittiselluloosatehtaan säilyttämismahdollisuuden selvittäminen edellyttäisi tarkempia tutkimuksia mm. rakennuksen perustusten osalta.

Ympäristövaikutusten yhteenveto on esitetty taulukossa 6.1.

Helsingissä 26. huhtikuuta 1993

MAA JA VESI OY

Jyri-Maciminen

Piitta Kumpulainen

26.4.1993

US1149/KL/RE

Taulukko 6.1 Yhteenvedo ympäristövaikutuksista

Vaikutuksen kohde	Korkeakosken linja	Tavastilan linja	Anjala-Kimola	Ei kanavaa
vedenkorkeudet	Korkeakosken alavedenkorkeudet laskevat	voidaan sovittaa sopiviksi	alavedenkorkeudet laskevat voimalaitosten alapuolella	ei vaikutuksia
virtaamat	pienenee sulutusveden määrällä joki uomassa oikaisukanavan kohdalla noin 1-2 % keskivirtaamasta	Kymijoen pääuoman virtaama pienenee sulutusveden vuoksi noin 1-2 % keskivirtaamasta	pienenee sulutusveden määrällä joki uomassa oikaisukanavien kohdalla	ei vaikutuksia
voimatalous	hyödyllinen	lievästi haitallinen	hyödyt selvästi haittoja suuremmat	ei vaikutuksia
maisema	huomattava muutos Korkeakosken suikualueella ja Anjalan kiertolinjalla	vähäisiä muutoksia maisemakokonaisuudessa, voimakas muutos Anjalassa	merkittävä muutos Korian silloilla ja Keltin sululla, positiivinen muutos Kuusankoskella	ei vaikutuksia
kaavoitus ja maankäyttö	useita detajjikaavamuutoksia, rakennuksia jää kanavan alle	seutakaavan muutos, ei rakennuksia kanavan alle	detajjikaavan muutoksia, yksi vanha teollisuus-rakennus kanavan alle	ei vaikutuksia
veden laatu	haitat ruoppauksesta ja läjityksestä, vähän pysyviä vaikutuksia	haitat ruoppauksesta ja läjityksestä, vähän pysyviä vaikutuksia	laajat haitat ruoppauksesta ja läjityksestä, vähän pysyviä vaikutuksia	veden laatu saattaa parantua pitkällä aikavälillä vesien-suojelutoimien vuoksi
pintaveden-hankinta	kohtalaiset haitat, suojaus- ja tilapäistoimien tarve mahdollinen	ei vaikutuksia	suojaus- ja tilapäistoimet tarpeen	ei vaikutuksia
pohjaveden-hankinta	Nikelin sairaalan ja yksityistalouksien vedenotto saattaa vaikeutua	yksityistalouksien kaivoille saattaa aiheutua haittaa	yksityistalouksien kaivoille saattaa aiheutua haittaa	ei vaikutuksia
kalasto ja kalatalous	Korkeakosken alapuolinen virkistyskalastusalue menettää merkityksensä	ei mainittavia vaikutuksia käytön aikana Salminlahtea lukuunottamatta	Kuusankosken vapakalastusalue menettää osittain merkityksensä	veden laadun parantamisen ja hoitotoimien myötä kalatalous kehittyy nykyisellä linjalla
luonnonsuojelu	melko vähäiset haitat	kohtalaiset haitat	kohtalaiset haitat	eroosiohaittoja, Salminlahden tien aiheuttamat muutokset
kultuurihistoria	ei merkittäviä vaikutuksia	ei vaikutuksia	Voikkaan vanha sulfiittiselluloosa-tehdas puretaan osittain tai kokonaan	Voikkaan vanhan sulfiittiselluloosa-tehtaan purkaminen mahdollinen
muinaismuistot	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia

7 LÄHDELUETTELOT

HYDROLOGIA

Itä-Suomen vesioikeus. Kymijoen voimalaitosten päätösten lupaehtoja otteina.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri 1980/1981. Kymijoen viipymätutkimus.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri 1989. Jokijäätutkimus 1985-1989.

Kymijoen vesiensuojeluyhdistys. Kymijoen alaosan yhteistarkkailu vuosilta 1986-1990, jokiveden lämpötiloista.

Lunden, K. 1992: Laivaliikenteen ympäristöpäästöt. - Liikenneministeriön julkaisuja (27).

Merenkulkuhallitus/Viatek-yhtiöt, Esko Poltto Oy 1992. Kanavointihankkeiden vaikutus selvitys.

Sito-yhtiöt 1992. Kartat 1:10 000 linjauskartat luonnoksina.

Tie- ja vesirakennushallitus 1963. Hydrologinen vuosikirja nro 17 1961-1962, virtaamien ääri- ja keskiarvot v. 1931-1960.

Vesihallitus/Olli Laasanen. Vesistöjen jäätymis-, jäänlähtö- ja jäänpaksuustilastoja.

Vesihallitus 1972. Kymijoen vesienkäytön kokonaisuunnitelma.

Vesihallitus 1980. Kymijoen tulvatorjuntatyöryhmän mietintö.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1990. Hydrologinen vuosikirja 1984-1986.

Vesi- ja ympäristöhallitus. Virtaaman ja vedenkorkeuden vuosiyhdistelmätaulukoita 1987-1990.

MAISEMA

Kotkan yleiskaava 1986 (1980-2000). Kotkan yleiskaava 1979, luonto.

Kuusankosken yleiskaava 1992.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1983. Selvitys Kymen kanavoinnin vaikutuksista alueiden käyttöön ja ympäristöön.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1990: Kymenlaakson seutukaava. Seutukaavojen yhdistelmä. Julkaisu A:25.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1992. Kymenlaakson rakennuskulttuuri.

Kymijoen kanavointiselvityksen neuvottelukunta 1984. Kymijoen kanavointi.

KAAVOITUS JA MAANKÄYTTÖ

Anjalankoski, ydinalueen osayleiskaava. 1978.

Elimäki, Korian osayleiskaava. 1986.

Kotkan yleiskaava 1980-2000. 1986.

Kouvola, Kaunisnurmi - Törösti-Lepoaho, osayleiskaavaluonnos.

Kuusankosken yleiskaava. 1992.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1988: Kymenlaakson seutukaava 1988. Julkaisu A:24.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1990: Kymenlaakson seutukaava. Seutukaavojen yhdistelmä. Julkaisu A:25.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1983: Selvitys Kymen kanavoinnin vaikutuksesta alueiden käyttöön ja ympäristöön. Julkaisu B:61.

Pohjois-Kymenlaakson maankäytön ja asuntotuotannon suunnittelutoimikunta MASTO 1986: Pohjois-Kymenlaakson kaupunkiseutu. Yleiskaavallinen suunnitelma 1986-1995. 3. vaihe.

MAA- JA KALLIOPERÄ

Geologinen tutkimuslaitos. Maaperäkartat 1:100.000 3024 Karhula, 3042 Hamina, 3023 + 3014 Kotka, 3113 Kouvola, 3114 Vuohijärvi.

Geologinen tutkimuslaitos. Aimo Tyrväinen 1986, Vuohijärven kartta-alueen kallioperä, kallioperäkarttojen selitykset, lehti 3114.

Geologinen tutkimuslaitos. Veikko Valovirta 1972, Kymenläänin rannikkoalueen maaperä, maaperäkartan selitykset 3024 + 3014 Kotka, 3024 Karhula, 3041 + 3043 Haapasaari, 3042 Hamina.

Geologinen tutkimuslaitos. Kallioperäkartat 1:100.000, 3024 Karhula, 3042 Hamina, 3113 Kouvola, 3114 Vuohijärvi.

26.4.1993

US1149/KL/RE

POHJAVESIALUEET

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri 1981. Tärkeät pohjavesialueet.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri 1992. Pohjavesialueiden hydrogeologisia karttaluonnoksia.

VESISTÖT

Asplund, J. 1979: Tungmetaller i naturliga vatten. En litteraturöversikt. Statens naturvårdsverk.

Granberg, K., Seppänen, M-T., Welling, L. & Pauku, R. 1989: Ruoppauksen ja läjityksen vaikutukset haitallisten aineiden irtoamiseen pohjasedimentistä Keitele - Päijänne -kanavan rakentamisen yhteydessä. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus.

Heinonen, P., Paasivirta, J. & Herve, S. 1985. Perifytoninen ja simpukoiden (Anodonta Pislinalis) käyttö vesistöjen kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien seurannassa. Vesihallitus 1985.

Herve, S. 1991. Mussel inurbation method for monitoring organochlorine Compounds in freshwater recipients of pulp and paper industry. Jyväskylä 1991.

Häkkinen, Ami & Åker, Karita 1991. Kotkan, Pyhtään ja Vehkalahden merenpohjan maalajikerrostumat.

Itä-Uudenmaan Seutukaavaliitto:19 Kymenlaakson Seutukaavaliitto B:92. Kymijoen länsihaarojen matkailulliset käyttömahdollisuudet.

Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1989. Ruoppauksen ja läjityksen vaikutukset haitallisten aineiden irtoamiseen pohjasedimentistä Keitele-Päijänne -kanavan rakentamisen yhteydessä.

Kokko, H. & Turunen, T. 1988. Kymijoen alaosaan kohdistunut elohopeakuormitus ja hauen elohopeapitoisuus vuoteen 1986 saakka. Vesitalous 3/1988.

Kymenlaakson maakuntaliitto 1992. Kymenlaakson maakunnallinen tavoitemuistio 1993-1997.

Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992. Kymijoen pohjoisosan matkailu- ja virkistyskäyttömahdollisuudet. Kotka 1992 B:96.

Kymenlaakson seutukaavaliiton lausunto kanavointihankkeesta (4.5.1992).

Kymen lääninhallituksen lausunto kanavointihankkeesta.

26.4.1993

US1149/KL/RE

Kymen kalastuspiiri 1991. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalatalouden kehittämissuunnitelma. I Kalatalouden nykytila. II Tavoitteet ja toimenpiteet.

Kymen vesi- ja ympäristöpiirin lausunto kanavoitinhankkeesta (9.4.1992).

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri. Kymijoen ja sen edustan merialueen vesistötarkkailuohjelma.

Kymen vesipiirin vesitoimisto 1984. Kymijoen ja Kotkan edustan merialueen vesiensuojelun yleissuunnitelma. Vesihallituksen monistesarja 1984:244.

Kymijoen vesiensuojeluyhdistys ry. 1987-92b. Kymijoen alaosan yhteistarkkailun yhteenvedot v. 1986-1991.

Kymijoen vesiensuojeluyhdistys ry. 1990. Pohja-eläintutkimukset Konnivedellä, Kymijoella sekä Pyhtään, Kotkan ja Haminan merialueilla v. 1987. Jukka Mankki.

Liiketaloustieteellinen tutkimuslaitos: Veneilyn taloudelliset vaikutukset.

Paasivirta, J., Särkkä, J., Leskijärvi, T. ja Roos, A. 1980. Transportation and enrichment of chlorinated phenolic compounds in different aquatic food chains. Chemosphere 9: 441-456.

Paasivirta, J., Heinola, K., Humppi, T., Karjalainen, A., Knuutinen, J., Mäntykoski, K., Paukku, R., Piilola, T., Surma-aho, K., Tarhanen, J., Welling, L., Vihonen, H. ja Särkkä, J. 1985a. Polychlorinated phenols, guaiacols and catechols in environment. Chemosphere 14: 469-491.

Paasivirta, J., Paukku, R., Surma-aho, K. ja Welling, L. 1985b. Chemical trends in Finnish wildlife: A study on time trends in starlings during 1967-1983. Chemosphere 14: 457-468.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1990. Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987-1988. RKTL:n kalatutkimuksia, nro 7. Helsinki 1990.

Suomen Kanoottiliiton lausunto Merenkulkuhallitukselle, 12.5.1992.

Särkkä, J., Hattula, M-L., Paasivirta, J. ja Janatuinen, J. 1978. Mercury and chlorinated hydrocarbons in the food chain of Lake Päijänne, Finland. Holarctic Ecology 1: 326-332.

Vesihallitus 1973. Kymijoen vesistön alaosan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Tiivistelmä. 1973 (lisäksi myös suunnitelman osat I-III).

Vesihallitus 1980. Kymijoen vesistön tulvatorjunnan toimintasuunnitelma 1980:13. Suunnittelutyöryhmän ehdotus.

Väkipyrä Oy. 1991. Kymijoen Länsihaaran kalataloudellinen kehittämissuunnitelma.

PINTAVESIEN VEDENHANKINTA

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri. Ilmoitukset vesilaitoksista Kymijoen varrella.

Kymen kanavan vaikutusalueella sijaitsevien teollisuuslaitosten ja yhdyskuntien ilmoitukset Kymijoen pintavedenotosta.

POHJAVEDENHANKINTA

KALASTO JA KALATALOUS

Pouta, E. 1992: Kultainkosken kasvillisuus ja maisemaselvitys sekä virkistyskäyttösuunnitelman arviointi.

Koljonen, M-L. ja Saura, A. 1992: Kymijoen meritaimen ja lisääntyvän kannan alkuperä.

Kotkan kaupunki, 1991: Kymijoen luontomatkailuprojektit.

Saura, A., Ikonen, E., Poikola, K. 1990: Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987-1988.

Kymen kalastuspiiri. 1991: Kymijoen ja sen edustan merialueen kalatalouden kehittämissuunnitelma.

Kymenlaakson seutukaavaliitto. 1992: Kymijoen pohjoisosan matkailu- ja virkistyskäyttömahdollisuudet.

Visatek-Yhtiöt, Esko Poltto Oy. 1992: Kanavointihankkeiden vaikutusselvitys.

Kymen Vesipiiri vesitoimisto. 1984: Kymijoen ja Kotkan edustan merialueen vesiensuojelun yleissuunnitelma.

Vesihallitus. 1980. Kymijoen vesistön yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelma.

Vesihallitus. 1974. Tiivistelmä Kymijoen vesistön alaosan vesien käytön kokonaissuunnitelmasta.

Mikkola, Saura, Ikonen. 1992: Vaelluskalojen nousu Kymijokeen, selvitykset vuosilta 1989-1991.

Väkipyörä Oy. 1991. Kymijoen länsihaaran kalataloudellinen kehittämissuunnitelma.

Päivärinta, P. 1992. Kymijoen Koivukosken kalaportaiden säätö- ja seurantatutkimus sekä Ahvenkosken ylisiirron seurantatutkimus 1990-1991.

LUONNONSUOJELU

Maa- ja metsätalousministeriö 1977. Erityistä suojelua vaativat vedet. - Komiteamietintö (49).

Maa- ja metsätalousministeriö 1981. Valtakunnallinen lintuvesiensuojeluohjelma. - Komiteamietintö (32).

Ympäristöministeriö 1988. Lehtojensuojelutyöryhmän mietintö. - Komiteamietintö (16).

Ympäristöministeriö 1989. Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma; kartat. - Sarja C (44).

Ympäristöministeriö 1991. Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. - Komiteamietintö (30).

MUINAISMUISTOT JA KULTTUURIHISTORIALLISET KOHTEET

Huurre, M. 1976. Kymenlaakson esihistorialliset kohteet II. Kymenlaakson seutukaavaliitto, A:16.

Kymenlaakson seutukaavaliitto 1983. Selvitys Kymen kanavoinnin vaikutuksista alueiden käyttöön ja ympäristöön.

Kymenlaakson Seutukaavaliitto 1992. Kymenlaakson rakennuskulttuuri.

Kymen lääninhallitus. Tietoja kanavan lähialueelle sijoittuvista muinaisjäännöksistä.

Museovirasto, arkeologian osasto 1992. Esihistorialliset kiinteät muinaisjäännökset. Aineisto 15.10.1992.