



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen

Preliminär bedömning av översvämningssrisker inom Kyro älvs avrinningsområde



Närings- trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten 30.3.2011
Översättning

Innehåll

1 Bakgrund	2
2 Beskrivning av vattendraget.....	3
2.1. Allmänt	3
2.2 Hydrologi.....	9
2.3. Markanvändning och naturskydd.....	13
2.4 Bebyggelse och kulturarv	16
2.5 Planläggning.....	17
2.6 Översvämningsskydd och nyttjande av vattendraget	19
2.7. Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet	24
3 Historiska uppgifter angående översvämningar	25
3.1 Inträffade översvämningar	25
3.2. Uppskattnig av tidigare inträffade översvämningars inverkan i nuläget.....	32
4 Potentiella framtida översvämningar och översvänningsrisker	33
4.1 Klimatförändringens inverkan	33
4.2 Övrig långsiktig utveckling och dess inverkan på översvänningsriskerna	36
5 Fastställande av översvänningsrisk.....	38
6 Identifiering av områden med översvänningsrisk	41
6.1 Erfarenheter av tidigare översvämningar och utförda utredningar	41
6.2. Befolkning och ekonomisk verksamhet som kan påverkas av översvämningar.....	42
6.3. Områden som är svåra att evakuera.....	48
6.4. Översvänningsrisker i fråga om natur- och kulturmiljöer.....	50
6.5 För samhället vitala funktioner	54
6.6 Översvänningshot förorsakade av i vattendraget anlagda konstruktioner	57
7 Sammanfattning	60
8. Litteratur och källor	64
Bilagor	67
Bilaga 1. Kulturmiljöobjekt i Kyrö älvs avrinningsområde	67
Bilaga 2. Den planerade markanvändningen i Kyrö älvs avrinningsområde.....	68
Bilaga 3. I vattendraget anlagda konstruktioner samt utförda åtgärder i Kyrö älvs avrinningsområde.....	70

Ordlista för den preliminära bedömningen av översvänningsrisker samt jord- och skogsbruksministeriets promemoria ”Kriterier för avgränsning av områden med betydande översvänningsrisk” finns tillgängliga på Internet-sidorna:

www.ely-centralen.fi/sodraosterbotten/oversvamningar

Redigerad av: Sari Yli-Mannila & Elina Latvala (Kap 1-6), Suvi Saarniaho, Liisa Maria Rautio & Merja Mäensivu (Kap 7)

Kartor: Sari Yli-Mannila, Elina Latvala, Suvi Saarniaho & Maarit Ylihärslä

Pärmbild: Unto Tapio (Översvämning vid Kyrö älv 1984)

Översättning: Ralf Wistbacka

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

1 Bakgrund

Lagen om hantering av översvämningsrisker (620/2010) och därtill hörande förordning (659/2010) trädde i kraft sommaren 2010. Lagens syfte är att minska översvämningsriskerna, förebygga och lindra ogynnsamma följder av översvämningar och att främja beredskapen för översvämningar. Syftet är också att hanteringen av översvämningsrisker ska samordnas med förvaltningen av avrinningsområdet i övrigt, dock med iakttagande av hållbart nyttjande av vattentillgångarna och skyddsbehoven. Utöver vattenhushållningsmetoderna fästs särskild uppmärksamhet i synnerhet vid planering av områdesanvändningen och styrning av byggandet samt räddningsverksamheten. Syftet med hanteringen av översvämningsriskerna är att minska skadliga följder för människans hälsa och säkerhet. Med hjälp av lagen och förordningen verkställs Europeiska unionens översvämningsdirektiv (Direktiv om bedömning och hantering av översvämningsrisker, Europeiska kommissionen 2007).

Hanteringen av översvämningsrisker omfattar preliminär bedömning av översvämningsriskerna, angivande av områden med betydande översvämningsrisk, utarbetning av kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker samt utredning av åtgärder. Med hjälp av den preliminära bedömningen av översvämningsrisker (tidsfrist tills 22.12.2011) tar man fram de områden där översvämningar kan orsaka betydande skada. För dessa eventuella områden med betydande översvämningsrisk utarbetas kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker (tidsfrist 22.12.2013) samt planer för hantering av översvämningsriskerna (tidsfrist 22.12.2015). På kartan över översvämningshotade områden presenteras översvämningsens omfattning med viss sannolikhet och vattendjupet på en kartbotten. På kartan över översvämningsrisker presenteras å andra sidan eventuella skador som orsakas vid en översvämning av en viss storlek, bl.a. antalet invånare som lider av följderna och objekt som är skadliga för miljön. I planerna för hantering av översvämningsrisker presenteras åtgärderna i syfte att minska översvämningsriskerna. I fråga om översvämningar i vattendraget utarbetas hanteringsplaner för avrinningsområden där det finns ett eller flera eventuella områden med betydande översvämningsrisker.

Den preliminära bedömningen av översvämningsrisker skapar en viktig grund för hanteringen av översvämningsriskerna. Närings-, trafik- och miljöcentralen (ELY-centralen) sköter i egenskap av statens regionförvaltningsmyndighet om den preliminära bedömningen av översvämningsriskerna på avrinningsområdena och längs havskusten. Kommunerna ansvarar för bedömning av dagvattenriskerna på sitt område. Enligt lagen görs den preliminära bedömningen av översvämningsrisker utifrån de uppgifter som finns om tidigare inträffade översvämningar och tillgänglig information om hur klimatet och vattenförhållandena har förändrats och med beaktande av hur klimatet förändras på lång sikt. I bedömningen samlas information om inträffade och eventuella framtida översvämningar och deras skadliga konsekvenser. I den preliminära bedömningen av översvämningsrisker bör inga omfattande nya utredningar göras, utan bedömningen grundar sig på befintlig information. Den preliminära bedömningen av översvämningsrisker i avrinningsområdena görs skilt för varje avrinningsområde och den preliminära bedömningen av riskerna för havsöversvämning görs skilt för varje ELY-central. På förslag av närings-, trafik- och miljöcentralen utser jord- och skogsbruksministeriet de områden som är utsatta för betydande översvämningsrisk i avrinningsområdet och vid havskusten.

2 Beskrivning av vattendraget

2.1. Allmänt

Kyro älvs avrinningsområde (nr 42) är i huvudsak beläget inom landskapen Södra Österbotten och Österbotten och det ingår i Kumo älv – Skärgårdshavet - Bottenhavets vattenförvaltningsområde (figur 1). Kyro älvs avrinningsområde gränsar till avrinningsområdena för Kimo å, Lappo å, Kumo älv, Sastmola å, Lappfjärds å, Tjock å, Närpes å och Toby å.

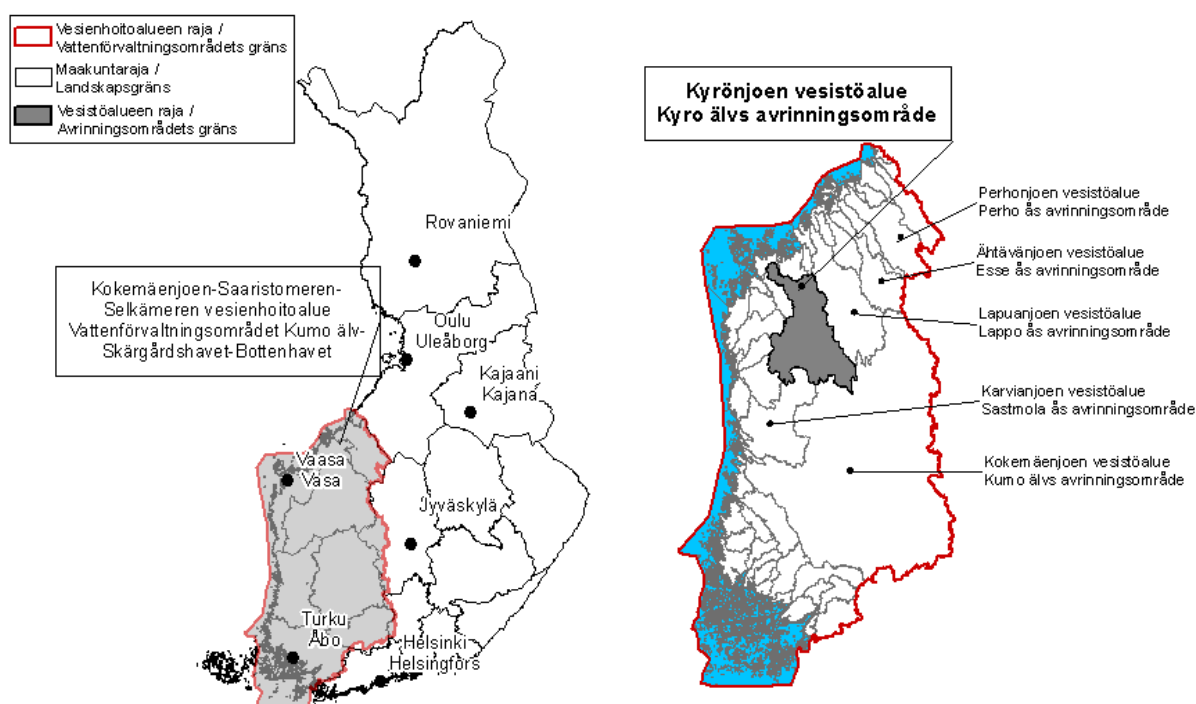


Bild 1. Kyro älvs avrinningsområdes läge i Kumo älv-Skärgårdshavet-Bottenhavets vattenförvaltningsområde. (© SYKE; Administrativa gränser © Lantmäteriverket tillstånd nr 7/LMI/09)

Kyro älvs avrinningsområde är i huvudsak beläget inom åtta kommuner; Korsholm, Lillkyro, Storkyro, Seinäjoki, Ilmajoki, Kurikka, Jalasjärvi och Kauhajoki. Små områden i avrinningsområdets periferi finns inom Vasa, Laihela, Vörå, Kauhava, Lappo, Virdois, Kihniö, Parkano, Karvia och Östermark kommuner. De flesta av Kyro älvs källflöden rinner upp i ett stort område i de södra delarna av Södra Österbotten samt i norra Birkaland och Satakunda. Älven mynnar i Bottniska viken i Vassorfjärden nordost om Vasa. En noggrannare bild av avrinningsområdets läge presenteras i bild 2.

Kyro älv är en för Österbotten typisk älv, där översvämningar ofta förekommer. De vidsträckta åkermarkerna invid älven utgör översvänningsområden, där läget bara förvärras som en följd av att åkrarna tyngs ihop och deras marknivå sjunker. Kyro älvs avrinningsområde är det näst största i västra Finland. Avrinningsområdets yta är 4923 km² och dess sjöprocent är 1,23 % (Ekholm 1993). De största biflödena är Seinäjoki, Jalasjoki och Kauhajoki. Räknat från Seinäjoki ås källflöden till havet är Kyro älvs maximala längd nästan 200 km. Man anser dock att Kyro älvs huvudfåra börjar

där Jalasjoki och Kauhajoki åar förenas och älvens längd är då 127 km. Vattendragets fallhöjd från Seinäjärvi sjö till Bottniska viken är 140 m. Fårans lutning är överlag liten och i älvens mellersta lopp är lutningen särdeles liten. De viktigaste biflödena presenteras i bild 4 och de viktigaste basuppgifterna angående älven presenteras i tabell 1.

Kyro älvs avrinningsområde presenteras i sin helhet i bild 3. I bilden ser man också vilka kommuner som finns i avrinningsområdet och dess närhet. De viktigaste tätorterna i avrinningsområdet är Lillkyro, Storkyro, Ylistaro, Seinäjoki, Peräseinäjoki, Ilmajoki, Kurikka, Jalasjärvi och Kauhajoki.

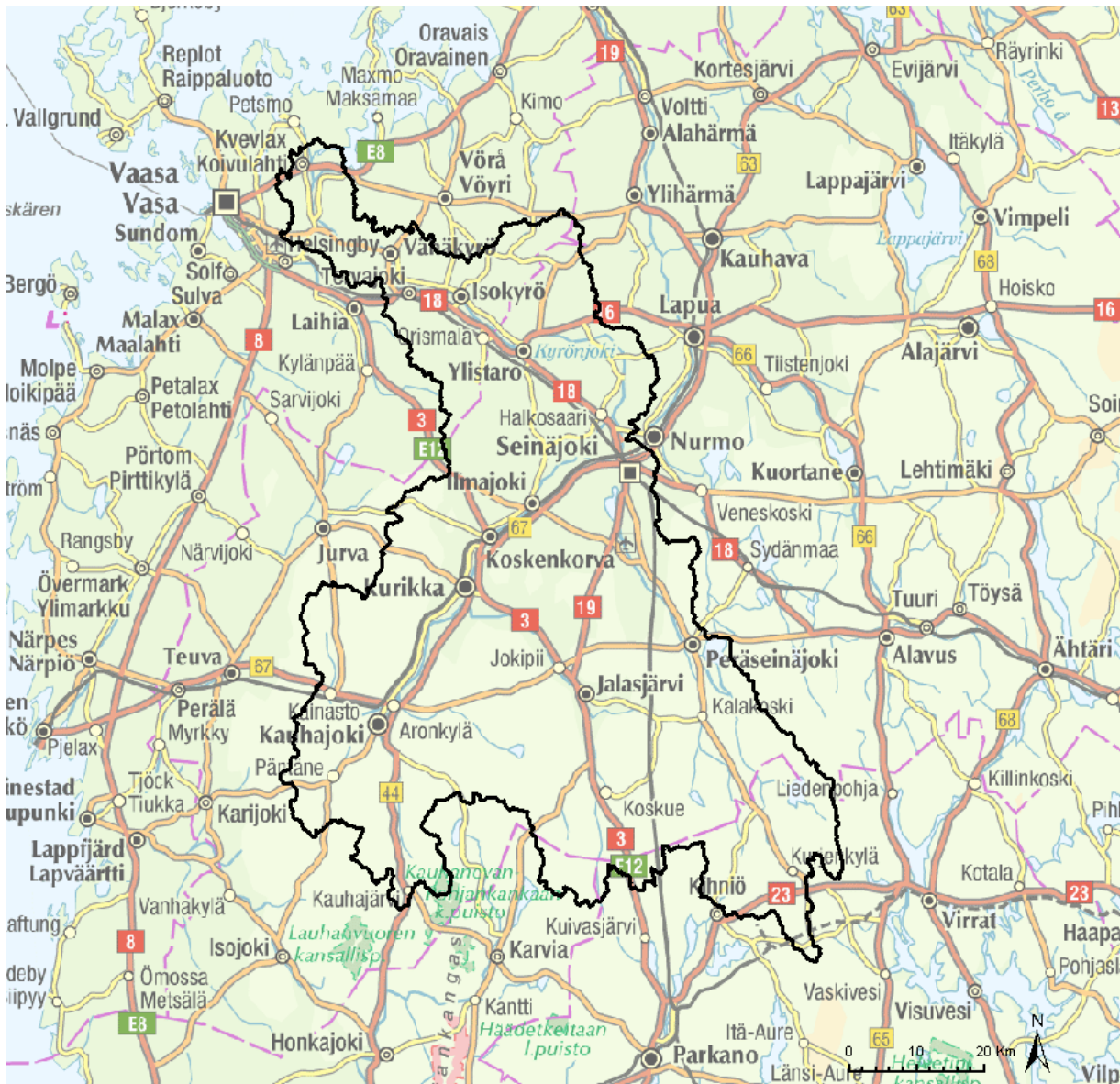


Bild 2. Det geografiska läget för Kyrö älvs avrinningsområde. (Bakgrundskarta © Affecto Finland Oy, Kartcentralen, tillstånd L4659)

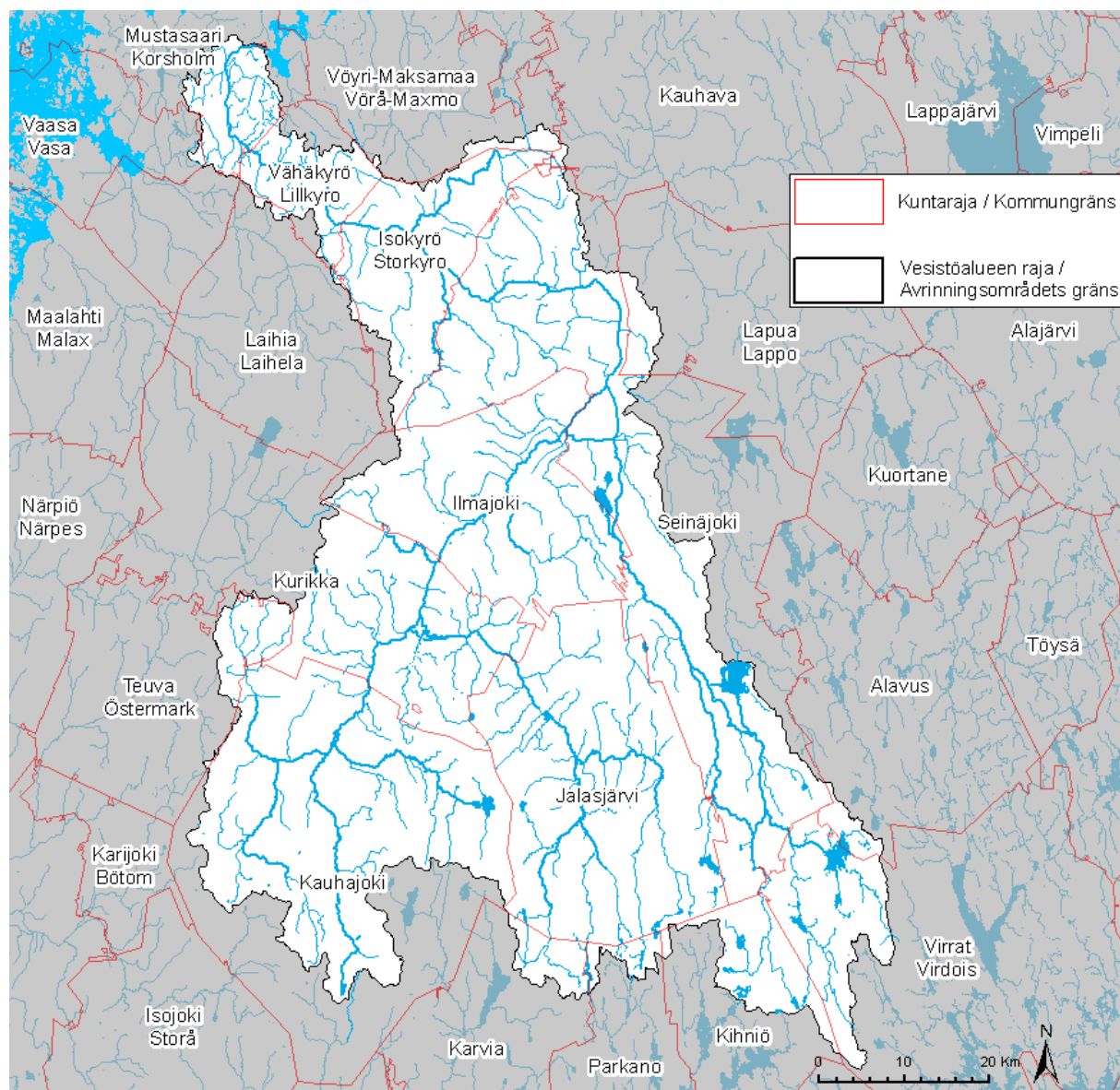


Bild 3. Kyrö älvs avrinningsområde och de kommuner som finns i området. (© SYKE; kommungränser © Genimap Ab, Tillstånd L4659/02)

Tabell 1. De största biflödena i Kyro älvs avrinningsområde. (Miljöförvaltningens databas 2010)

Namn	Längd [km]	Avrinningsområdets yta [km ²]
Tervajoki-Naarajoki	17	50
Lehmäjoki	28	166
Orisberg å	25	144
Kainastonluoma	14	80
Seinäjoki	77	1011
Pajuluoma	22	104
Kurjenjoki	19	129
Kihniänjoki	52	379
Sulkveenjoki	5	112
Tuoresluoma	18	102
Nenättömänluoma	21	107
Jalasjoki	28	431
Hirvijoki	18	311
Mustajoki	11	320
Kauhajoki	44	206
Ikkeläjoki	37	158
Päntäneenjoki	10	213
Kainastonjoki	24	1081

I avrinningsområdet finns 11 st över 100 ha stora natursjöar, av vilka den största d.v.s. Seinäjärvi regleras. Dessutom finns i området 5 konstgjorda sjöar, som alla är reglerade, Sjöarna presenteras i tabell 2 och i bild 4.

Tabell 2. De största sjöarna i Kyro älvs avrinningsområde. (Miljöförvaltningens databas 2010)

Namn	Yta[ha]	Kommun
Seinäjärvi	880	Virtois/Alavo
Kotilampi konstgjorda sjö	110	Seinäjoki/Storkyro
Kyrkösjärvi konstgjorda sjö	640	Seinäjoki
Kalajärvi konstgjorda sjö	1130	Seinäjoki
Pitkämä konstgjorda sjö	100	Kurikka
Liikapuro konstgjorda sjö	310	Jalasjärvi

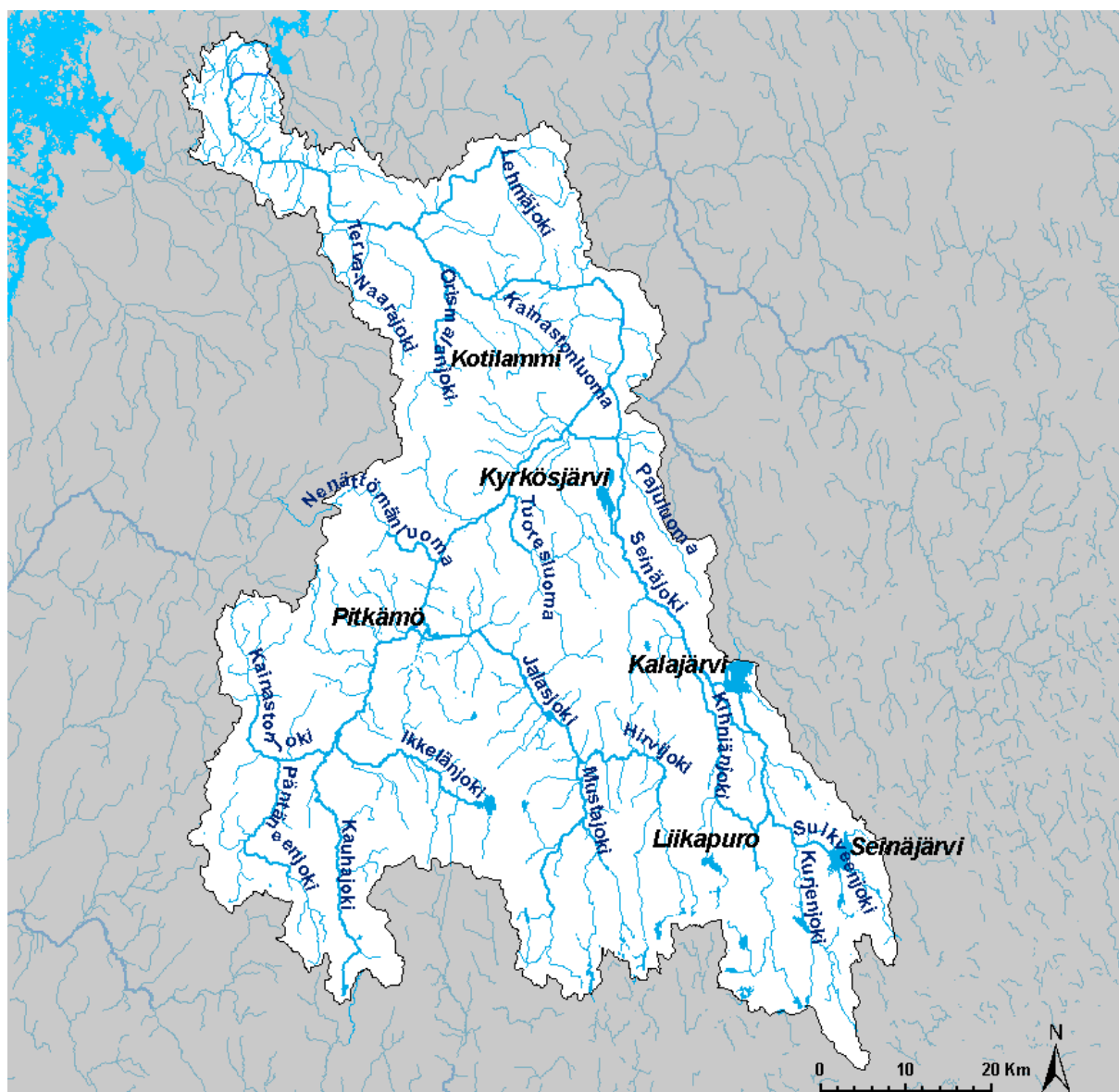


Bild 4. De största biflödena och sjöarna i Kyro älvs avrinningsområde. (© SYKE; närings- trafik- och miljöcentralema).

Kyro älvs avrinningsområde är mycket kraftigt utbyggt. Olika aktörer har erhållit tiotals tillstånd för reglering av vattenstånd och flöden, byggande av dammar, vattenkraftverk och konstgjorda sjöar, i olika delar av avrinningsområdet. I älven finns vattenkraftverk i Voitby fors i Korsholm, Hiirikoski i Lillkyro samt vid de konstgjorda sjöarna Kyrkösjärvi, Kalajärvi och Pitkämö. Utbyggnaden av Kyro älv styrs av en specifik lag, Lex Kyro älv, som förhindrar att nya vattenkraftverk byggs i det nedre och mellersta loppet av Kyro älv.

Kyro älvs avrinningsområde uppdelas i det andra delningsskedet i nio delavrinningsrinningsområden. De presenteras i bild 5.

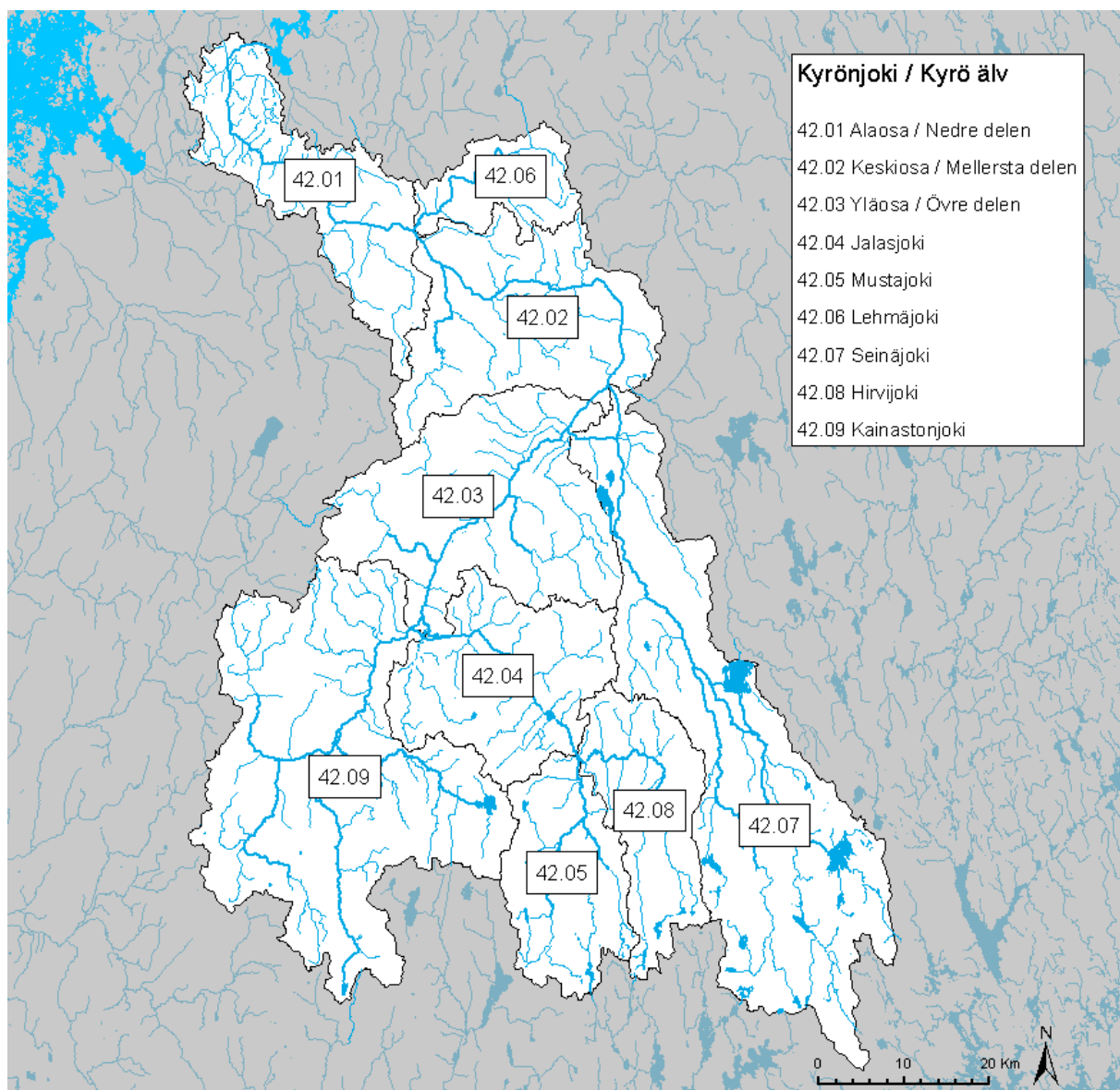


Bild 5. Delavrinningsområden i Kyrö älvs avrinningsområde på basen av det andra delningsskedet. (© SYKE; närings- trafik- och miljöcentralerna)

Kyrö älvs avrinningsområde utgörs av områden, som efter istiden varit havsbotten. Bottensedimenten har under tidernas lopp, som en följd av landhöjningen, ombildats till fast mark. Landhöjningen, som är en följd av att inlandsisens vikt inte mera inverkar på jordskorpan, fortsätter ännu i Östersjön. Landhöjningen är som snabbast i Bottenviken. Enligt nuvarande kunskap kommer landhöjningen i området fortsättningsvis att vara 0,8 cm/år (Kakkuri 1990). Markreliefen inom Kyrö älvs avrinningsområde är flack och höjdskillnaderna är inte speciellt stora (bild 6). Kyrö älvs källflöden är som högst +160....+180 meter ovanför den nuvarande havsnivån (N₆₀).

Ett särdrag för ett flertal av de älvar som mynnar i Bottniska viken är att deras mellersta lopp utgörs av ett flere kilometer långt flackt selavsnitt längs vilket översvämningsläget ofta inträffar. I sådana områden kan landhöjningen på sikt teoretiskt sett förvärra översvämningsläget en aning, eftersom landhöjningen är snabbare i den nedre delen av selavsnittet än i det övre. I Kyrö älv finns det översvämningsbenägna selavsnittet i älvens mellersta lopp, i området mellan Ylistaro och Ilmajoki.

Ett särdrag för jordmånen i Kyrö älvs nedre och mellersta lopp utgörs av de sura sulfatjordarna. De har uppstått under Litorinaperioden för över 4000 år sedan. I de undre skikten av de sura sulfatjordarna finns sulfider. Då de kommer i kontakt med luftens syre oxideras de till svavelsyra. Ett särdrag för dessa jordar är som namnet antyder surhet. De innehåller också förhöjda halter av svavel.

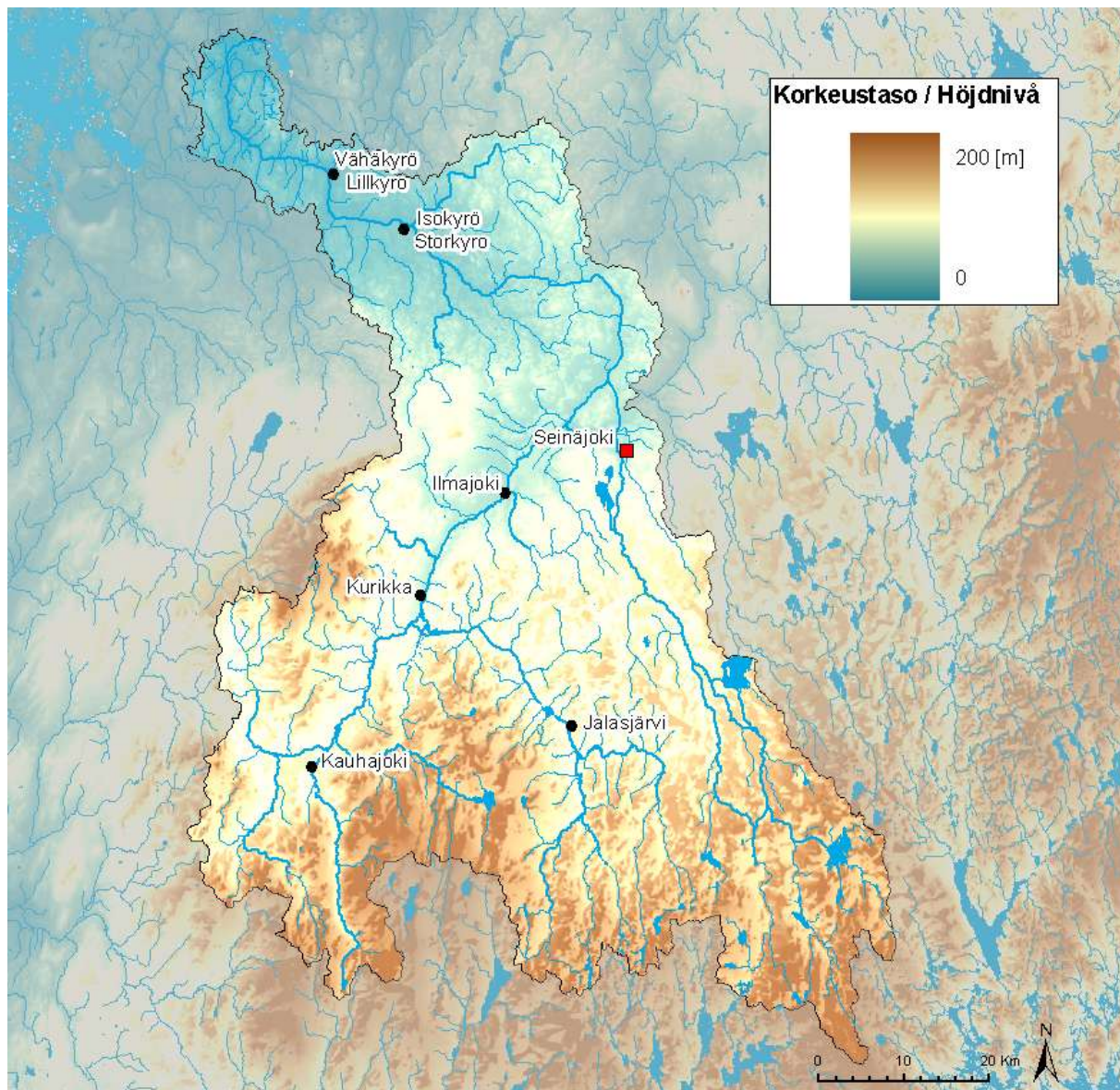


Bild 6. Höjdförhållanden i Kyrö älvs avrinningsområde (Höjdmodell, rutstorlek 25m). (© SYKE; närings- trafik- och miljöcentralerna; topografi © Lantmäteriverket tillstånd nr 7/LMI/09)

2.2 Hydrologi

I likhet med de flesta åar och älvar i Österbotten uppvisar Kyrö älv stora variationer i vattenföringen och längs dess lopp uppkommer lätt översvämningar. Det är karakteristiskt för älven, att det maximala flödet inträffar på våren i samband med snösmältningen. På sommaren är älvens vattenföring överlag liten men den ökar under hösten. Det största problemet utgörs av att vårfloppet når sin maximala nivå mycket snabbt. Detta är till en del en följd av en effektiv dikning av åker- och skogsmark. Den låga sjöprocenten medför dessutom att ingen utjämning av flödena sker. Eftersom

små biflöden och delavrinningsområden har likadana hydrologiska egenskaper, uppnår våröversvämningsarna sin största omfattning, så gott som samtidigt i alla delavrinningsområden.

Som en följd av invallningen av områden i Kyrö älvs avrinningsområde har en del av naturliga översvämningsområdena eliminerats. De största av dessa är översvämningsområdena i Rintala och Tieksi. Genom att anlägga konstgjorda sjöar har man ökat vattendragets regleringsvolym, så att man kunnat kompensera de förluster som uppkom vid invallningarna. Ifall flödet överstiger en vattenföring, med ett återkomstintervall på en gång per 20 år, är man tvungen att ta en del av de invallade områdena i bruk för att minska översvämningsarna. Detta görs genom att leda in en del av översvämningsvattnet innanför vallarna. Då stora översvämningsinträffar förenas översvämningsområdena i Kyrö älv och Toby å med varandra. Detta skedde senast under våröversvämningsåret 1984.

Man har gjort kontinuerliga observationer angående vattenstånd och vattenföring i Kyrö älv sedan år 1911. Nuförtiden mäts vattenståndet på 12 mätstationer kontinuerligt med automatiska mätare. Vattenföringen mäts på motsvarande sätt på 10 mätstationer. Avrinning mäts på mätstationerna i Haapajyrä och Kainastonluoma i Seinäjoki. Snöns vattenvärde uppföljs med hjälp av linjetaxeringar i Jalasjärvi samt på mätstationerna i Haapajyrä och Kainastonluoma i Seinäjoki. Vid mätstationen i Skatila bestäms snöns arealvattenvärde och på sommaren om arealregnmängden. Placeringen av de mätstationer, som är i bruk, presenteras i bild 7 och 8. I Kyrö älv har man tidigare haft i bruk ett flertal mätstationer, som numera har dragits in. Man har likväl sparat alla observationer i miljöförvaltningens databas HYDRO. Med tanke på de prognoser som vattendragsmodellerna skall presentera, utför man på våren ytterligare ett antal mätningar av isens tjocklek och snöns vattenvärde i olika delar av avrinningsområdet.

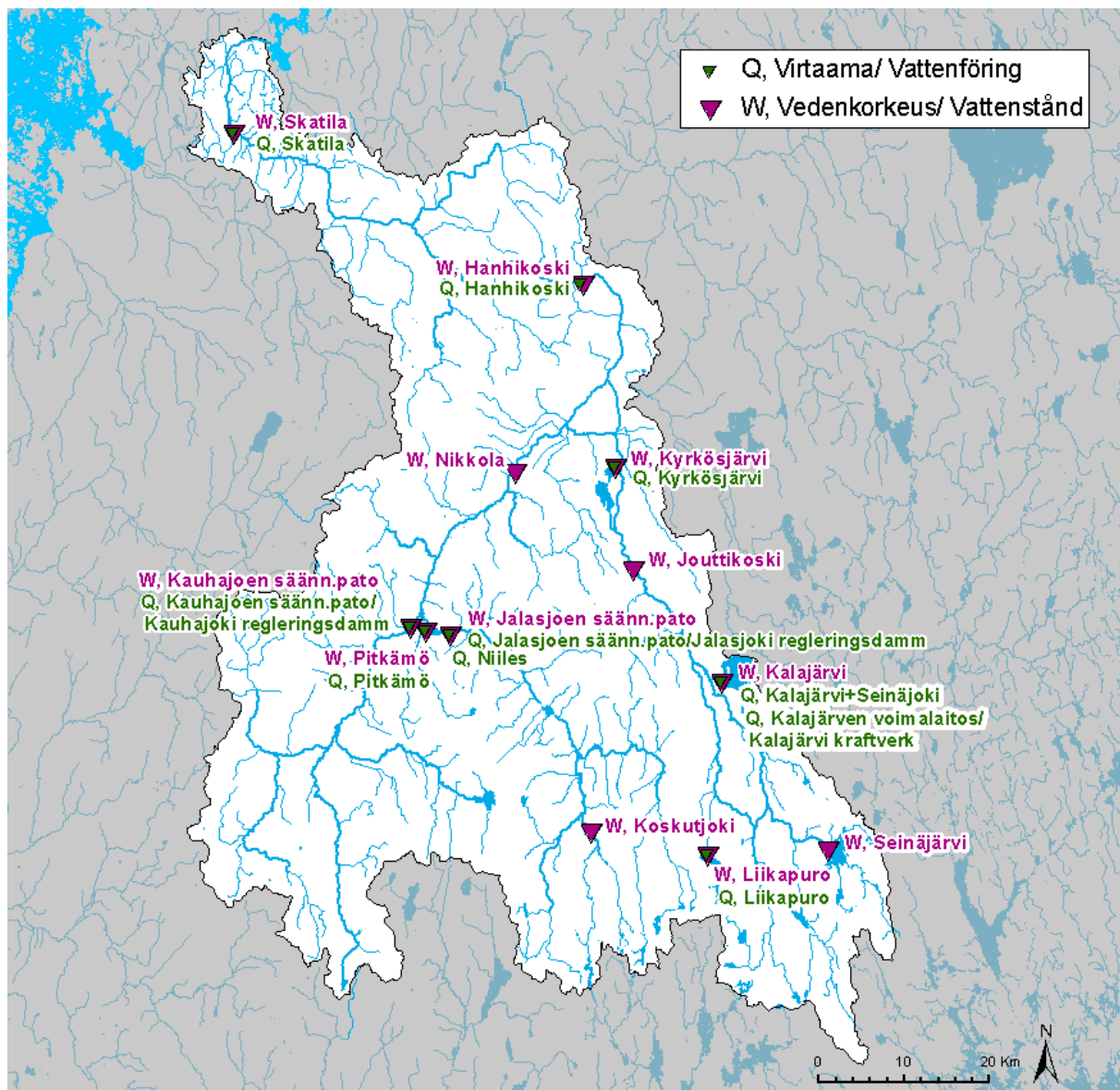


Bild 7. Mätstationer för uppföljning av vattenstånd och vattenföring i Kyrö älv. (© SYKE; De regionala närings- trafik- och miljöcentralerna)

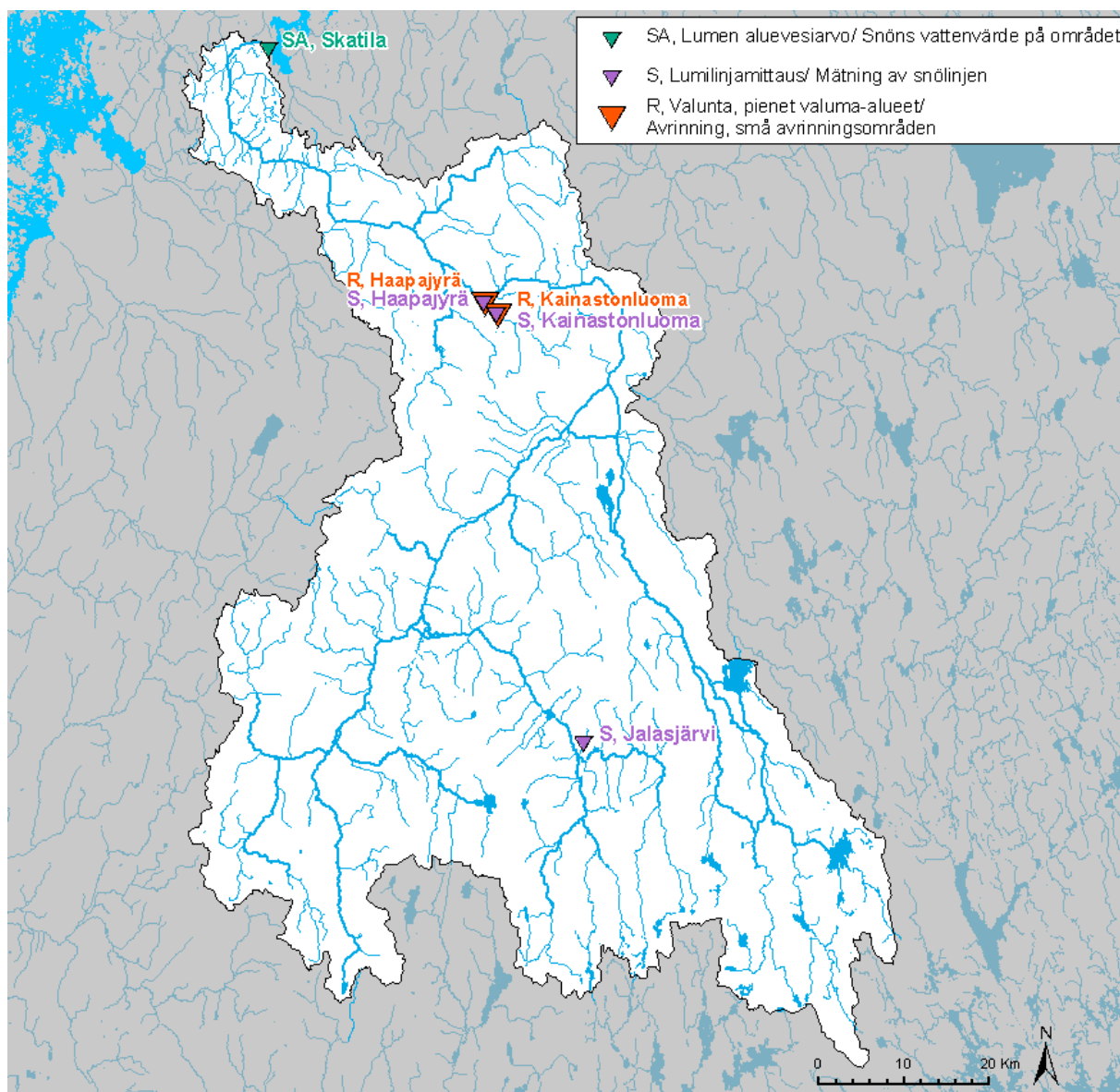


Bild 8. Platser för linjetaxering av snöns vattenvärden samt mätning av avrinning i Kyro älvs vattendrag. (© SYKE; De regionala närings- trafik och miljöcentralerna)

Uppgifter om vattenstånd och vattenföring från de olika mätstationerna i Kyro älv finns sammanställda i tabell 3. Medelvattenföringen (MQ) i Kyro älv är cirka $44 \text{ m}^3/\text{s}$. Den lägsta uppmätta vattenföringen (NQ) i Skatila är $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Den högsta uppmätta vattenföringen (HQ) i Skatila har varit $528 \text{ m}^3/\text{s}$ (30.4.1922). Genom anläggandet av de konstgjorda sjöarna har man till en del lyckats utjämna skillnaderna i vattenföringen. Medellågvattenföringen i Skatila har åren 1980-2009 varit $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$, då den under åren 1911 -1965 var $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$ (HYDRO-register).

Tabell 3. Nätverket av hydrologiska mätstationer i Kyrö älvs avrinningsområde (HYDRO-register)

a) Stationer där vattenståndet mäts (N₆₀ +m)

Observationsplats	Funktionstid	MW *	HW*	NW*	MHW*	MNW*
4200100 Koskuejärvi	1.1.1926 – 31.7.1982	110,56	112,19	109,99	111,46	110,25
4200210 Jalasjoki, Luopa	23.10.1958-31.7.1981	81,06	83,12	79,21	82,11	80,57
4200230 Koskutjoki	Startad 1.9.1984	91,66	92,85	91,04	92,43	91,35
4200240 Pitkämä konstgjorda sjö	Startad 1.1.1972	68,13	69,13	58,50	68,71	65,41
4200270 Kauhajoki regl.damm	Startad 1.1.1972	68,53	69,28	64,97	69,13	67,49
4200280 Jalasjoki regl.damm	Startad 1.2.1972	80,94	81,33	79,13	81,17	80,62
4200300 Ilmajoki, Nikkola	Startad 19.3.1989	35,11	40,07	32,94	38,82	34,16
4200410 Kyrkösjärvi konstgj. sjö	Startad 24.11.1980	81,03	81,46	79,00	81,33	79,82
4200411 Kalajärvi konstgjorda sjö	Startad 1.1.1977	104,80	105,87	99,81	105,67	102,15
4200420 Seinäjärvi	Startad 1.6.1957	138,89	139,43	137,83	139,30	138,22
4200430 Seinäjoki, Jouttikoski	Startad 5.9.2002	84,89	86,66	84,28	86,14	84,40
4200431 Liikapuro konstgjorda sjö	Startad 30.12.1970	132,76	133,38	130,63	133,11	132,11
4200500 Munakka	1.1.1912-31.3.1993	34,58	39,75	32,84	38,06	33,57
4200600 Kyrö älv, Hanhikoski	Startad 1.5.1951	32,80	36,65	31,66	35,43	31,89
4200700 Kyrö älv, Napue	5.10.1987-13.12.1993	20,13	20,85	17,88	20,75	18,57
4200800 Pappilankoski	23.3.1912-31.12.1983	17,86	19,93	16,76	19,17	17,34
4201000 Skatila	Startad 1.11.1911	3,61	6,40	2,38	5,13	2,97

b) Stationer där vattenföringen(m³/s) mäts

Observationsplats	Funktionstid	MQ**	HQ**	NQ**	MHQ**	MNQ**
4200100 Koskuejärvi – utlopp	18.6.1926 – 31.12.1966	0,36	11	0,01	3,5	0,04
4200200 Jalasjoki, Luopa	1.1.1926-31.12.1947	8,1	135	0,01	65	0,33
4200210 Jalasjoki, Luopa	1.6.1960-31.10.1964	7,6	95	0,10	60	0,60
4200220 Koskutjoki, Koskue	22.6.1982-31.8.1984	0,62	12	0,05	7,9	0,06
4200230 Koskutjoki	1.9.1984-16.9.2009	0,97	14	0,01	7,1	0,14
4200250 Pitkämä	Startad 1.1.1971	17,9	300	0,00	146	0,55
4200251 Kauhajoki, Jyllinkoski	1.4.1959-31.12.1969	9,4	142	0,00	99	0,42
4200270 Kauhajoki regl.damm	Startad 3.4.1987	4,9	112	0,00	71	0,05
4200280 Jalasjoki regl.damm	Startad 3.4.1987	3,1	91	0,00	47	0,01
4200281 Niiles	Startad 1.8.2003	4,7	11	0,00	9,1	0,19
4200410 Kyrkösjärvi konstgj. sjö	Startad 1.1.1992	6,7	23	0,00	22	0,02
4200411 Kalajärvi kraftverk	Startad 21.2.1977	3,8	23	0,00	14,4	0,06
4200431 Liikapuro konstgj.sjö	Startad 2.2.1992	0,26	1	0,05	0,69	0,06
4200451 Kalajärvi+ Seinäjoki	Startad 1.1.1981	4,1	27	0,00	16,1	0,09
4200600 Kyrö älv, Hanhikoski	Startad 1.1.1951	35	483	0,92	259	3,10
4201000 Skatila	Startad 1.1.1911	43	528	0,40	295	3,50

Mätning av vattenföring och vattenstånd fram till 23.3.2010. En del av observationerna är en aning bristfälliga och därför är medeltalen inte särdeles exakta. * MW= medelvattennivå, HW= högvattennivå, NW= lågvattennivå, MHW= medelhögvattennivå, MNW= medellågvattennivå ** MQ= medelvattenföring, HQ= högvattenföring, NQ= lågvattenföring, MHQ= medelhögvattenföring, MNQ= medellågvattenföring.

Havsvattenståndet varierar med årstiderna. Det är vanligtvis på sin högsta nivå i december och på sin lägsta nivå i april-maj (Östersjöportalen 2010). Havsvattenståndet inverkar till en del på vattennivån i älvens nedre lopp. Det har dock ingen märkbar betydelse, ens i det nedre loppet, under den tid då vår- och sommaröversvämningarna inträffar.

2.3. Markanvändning och naturskydd

Kyrö älvs avrinningsområde utgörs till största delen av skogs- och myrmark (ca 70 %). Åkermarkens andel är, jämfört med andra ådalar i Finland, mycket betydande (cirka 25 %). I en del små

avrinningsområden kan åkerprocenten till och med överstiga 60. Markanvändningen i avrinningsområdet är effektiv och omfattande dräneringar av åker- och skogsmark har utförts. De bebyggda områdena i Kyro älvs avrinningsområde utgörs i regel av tätorter, som är belägna invid älven. Den största av dessa är Seinäjoki. Områdets bebyggelse behandlas mer utförligt i följande avsnitt d.v.s. 2.4. Bebyggelse och kulturarv. I tabell 4 samt i bild 9 presenteras markanvändningen i Kyro älvs avrinningsområde. Presentationen är gjord på basen materiel härrörande från Corine 2000.

Tabell 4. Markanvändning i Kyro älvs avrinningsområde. (Corine 2000)

Markanvändningskategori	Yta [ha]	%
Bebyggda områden	25 344	5,1
Jordbruksområden	121 929	24,8
Skogar samt öppna moar och hållmarker	301 001	61,1
Våtmarker och öppna myrar	36 838	7,5
Vattenområden	7 185	1,5

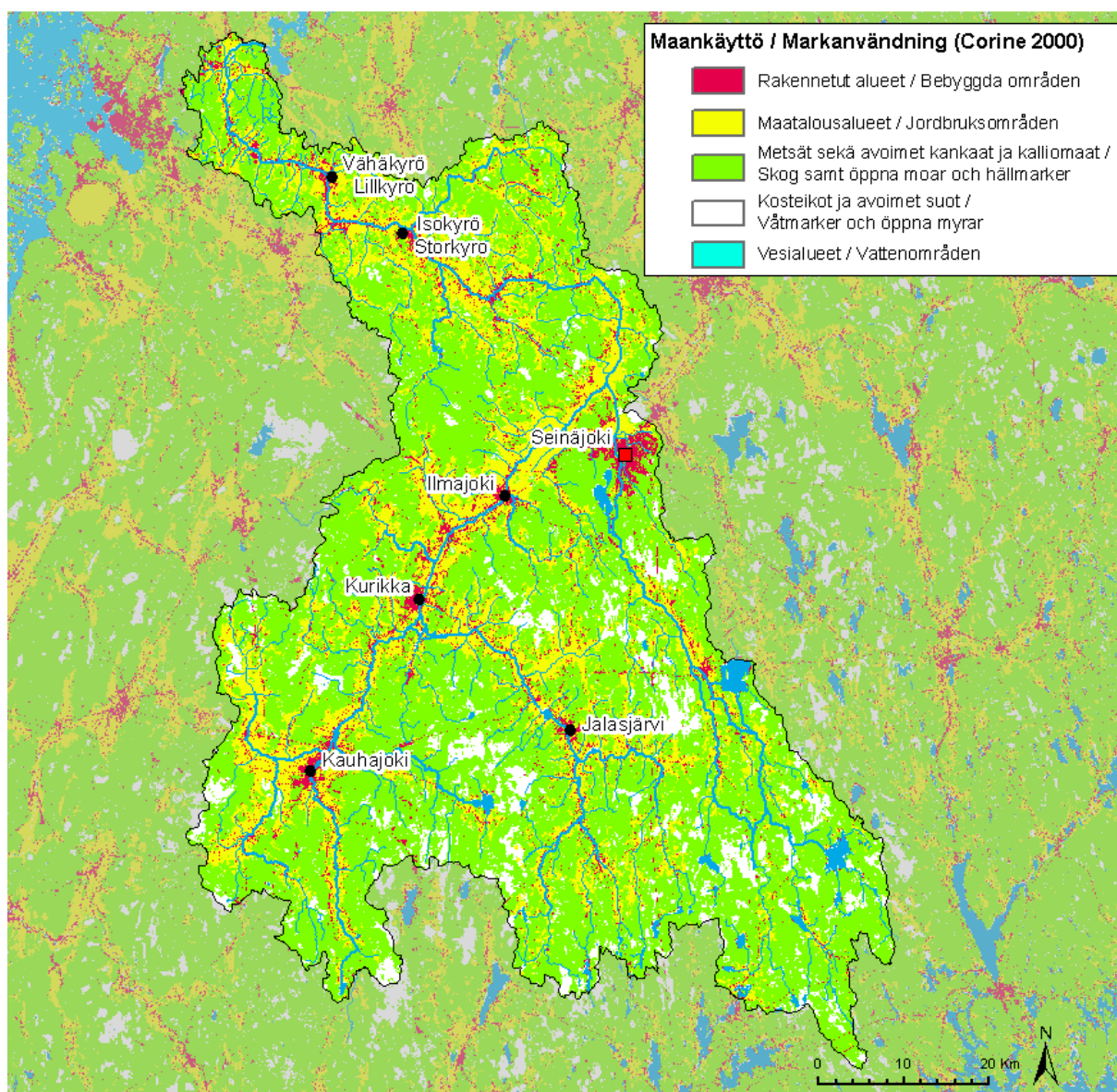


Bild 9. Markavändningen i Kyro älvs avrinningsområde på basen av Corine-materialet. (© SYKE; närings- trafik- och miljöcentralerna; © Corine 2000)

I nedre delen av Kyro älvs avrinningsområde finns ett i vattenramdirektivet avsett Natura 2000-område; Vassorfjärden (Korsholm, Vörå-Maxmo). Vassorfjärden är skyddad i enlighet med vattenramdirektivet p.g.a. fågelfaunan och då området är ett representativt älvmynningsområde. Vidare baseras skyddet på förekomsten av vandringsrik och nejönöga. Dessutom finns i Kyro älvs avrinningsområde helt eller delvis 25 Naturaområden, som inte nämns i vattenramdirektivet. I Kyro älvs avrinningsområde finns flere grundvattentäkter samt en ytvattentäkt. Det är vattentäkten vid Båskas. Därifrån pumpas vatten till den konstgjorda sjön Molnträsket och vidare till Vasa stads vattenverk (Vasa Vatten). I bild 10 presenteras det i vattenramdirektivet avsedda Natura-2000 objektet samt de vattentäkter som finns i avrinningsområdet.

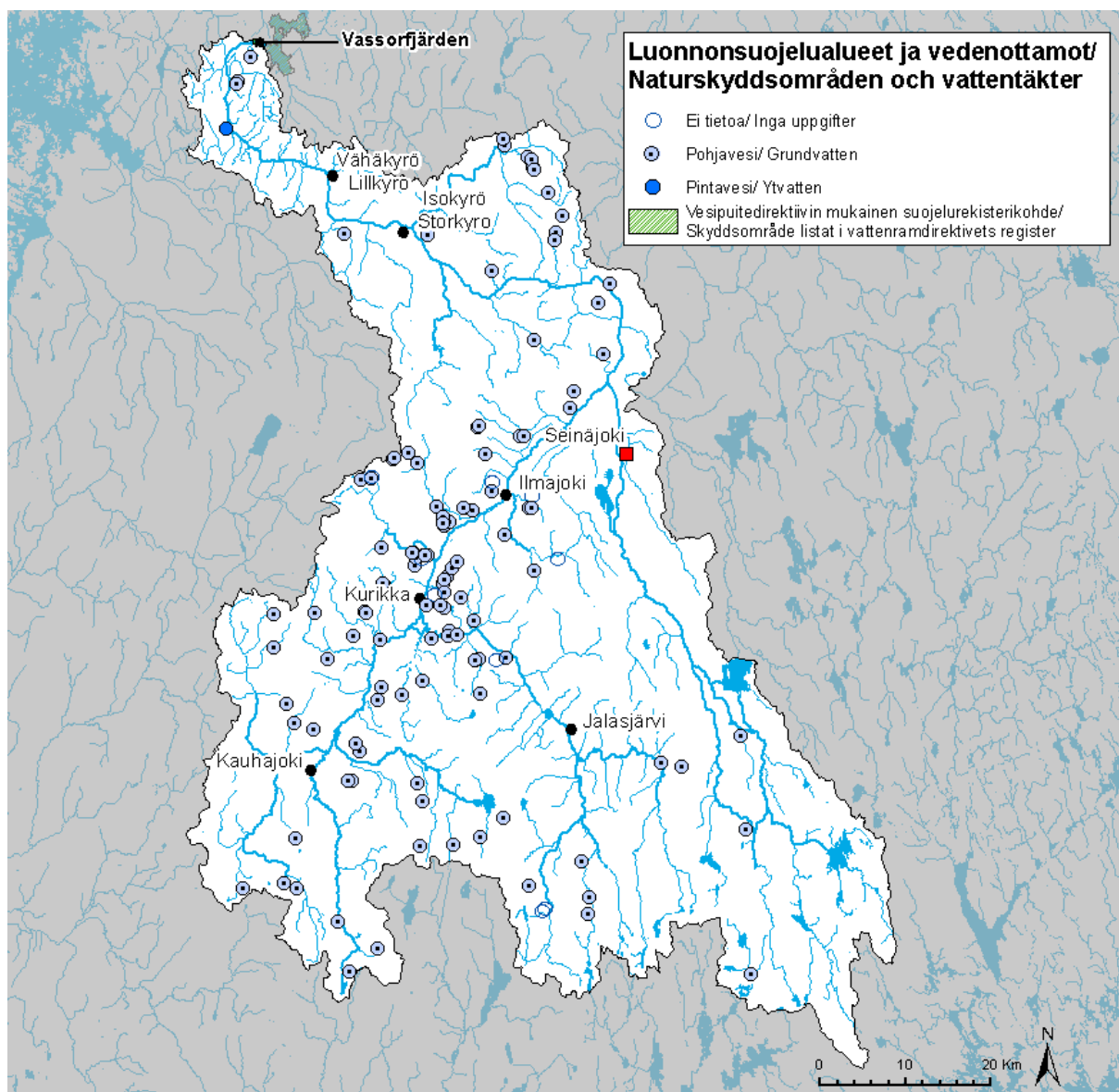


Bild 10. Ett i vattenramdirektivet avsett Natura 2000-område samt de vattentäkter som finns i Kyro älvs avrinningsområde. (© SYKE; närings- trafik- och miljöcentralerna).

2.4 Bebyggelse och kulturarv

Kyro älvs avrinningsområde är beläget inom 18 kommuner, men finns huvudsakligen inom Korsholm, Lillkyro, Storkyro, Seinäjoki, Ilmajoki, Kurikka, Jalasjärvi och Kauhajoki. Av denna orsak granskas bebyggelsens läge och omfattning invid Kyro älv uttryckligen i dessa åtta kommuner. I tabell 5 presenteras det totala invånartalet i de ovannämnda kommunerna år 2009 samt en prognos för antalet invånare år 2025. Prognosen för befolkningstillväxten har inte utvärderats specifikt för varje avrinningsområde. För en översiktlig prognos kan man likväl använda befolkningsutvecklingen i de kommuner som är belägna inom avrinningsområdet. På basen av en bedömning gjord av Statistiska centralbyrån (2009) kommer befolkningsmängden att växa fram till år 2025 i Korsholm, Lillkyro, Storkyro, Seinäjoki och Ilmajoki kommuner. Den största tillväxten beräknas ske inom Korsholms kommun vars befolkning beräknas öka med 19,5 % under ifrågavarande period. Enligt prognosen kommer invånarantalet i Kurikka, Jalasjärvi och Kauhajoki kommuner att minska. Man bedömer att nedgången blir mest märkbar i Jalasjärvi kommun vars befolkningstal bedöms minska med 8,3 %. Man bedömer att invånartalet i hela avrinningsområdet kommer att öka med nästan 10 %. I avrinningsområdet bor enligt befolknings- och lägenhetsregistret (2008) 106 316 stadigvarande invånare (befolkningsregistercentralen). Av dessa bor cirka 53 % bor i närheten av älvfåran och cirka 3 % i närheten av sjöarna. Förutom detta finns inom avrinningsområdet cirka 1840 tillfälligt bosatta personer. Bosättningen är främst koncentrerad till tätorterna i Lillkyro, Storkyro, Seinäjoki, Ilmajoki, Kurikka, Jalasjärvi och Kauhajoki. Bosättning finns också i ett flertal byar, av vilka den största är Peräseinäjoki i älvens övre lopp. Vidare kan nämnas Koskenkorva by belägen ovanför Ilmajoki, Ylistaro by belägen ovanför Storkyro, Tervajoki by belägen nedanför Storkyro, Merikaarto by belägen nedanför Lillkyro samt Kvevlax by belägen vid älvens nedre lopp. I tätorterna är bebyggelsen tät och gles bosättning finns längs älvstranden.

Tabell 5. Befolkningsmängden i de viktigaste kommunerna i Kyro älvs avrinningsområde år 2009 samt den prognostiserade befolkningsmängden år 2025. (Statistiska centralbyrån 2009)

Kommuun	2009	2025	Förändring
Korsholm	18 363	21 942	+ 19,5 %
Lillkyro	4 746	5 020	+ 5,8 %
Storkyro	4 977	5 020	+ 0,9 %
Seinäjoki	56 965	66 955	+ 17,5 %
Ilmajoki	11 742	12 874	+ 9,6 %
Kurikka	14 637	13 669	- 6,6 %
Jalasjärvi	8 270	7 584	- 8,3 %
Kauhajoki	326	042	- 2,0 %
Totalt	134 026	147 106	+ 9,8 %

I Kyro älvs avrinningsområde finns ett flertal förhistoriska fasta fornminnen. De är i första hand sten- och gravkummel samt boplatser. Man har lokaliserat ett stort antal i Kyro älvs nedre lopp i trakten av Storkyro och Lillkyro, i Ilmajoki och Kurikka vid det mellersta loppet samt invid Jalasjoki å. Fornlämningarna är i första hand från stenåldern, men ett flertal fynd från järnåldern har också gjorts. Kulturmiljöobjekten i Kyro älvs avrinningsområde presenteras i bilaga 1.

På basen av en kartering av nationellt värdefulla bebyggda kulturmiljöer, som museiverket utfört år 2009, finns det i Kyro älvs avrinningsområde 25 nationellt värdefulla bebyggda kulturmiljöer:

- Yli-Laurosela gårdsgrupp (Ilmajoki)
- Aalto-centret i Seinäjoki (Seinäjoki)
- Ilmajoki kyrka med närmiljö (Ilmajoki)
- Könni husgrupp (Ilmajoki)
- Storkyro gamla och nya kyrka (Storkyro)
- Orisbergs bruk (Storkyro)
- Perttilänmäki och Napo slagfält (Storkyro)
- Hämes-Havunen slutna gårdsplan (Kauhajoki)
- Stengårdsgårdar vid Moippevägen (Korsholm)
- Kvarnforsarna och bebyggelsen vid älvstranden i Merikaarto samt Golkas herrgård (Lillkyro)
- Kyrkbacken, kyrkholmen och prästgården i Lillkyro (Lillkyro)
- Ylistaro kyrka (Seinäjoki)
- Statens sädsmagasin (Seinäjoki)
- Bybebyggelsen invid Seinäjoki å; Viitala ja Kihniä byar (Seinäjoki)
- Panttila by och Kurikka hattfabrik (Kurikka)
- Södra Österbottens skydskårsdistrikts hus (Seinäjoki)
- Ilmajoki järnvägsstation (Ilmajoki)
- Koskenkorva fabriksområde (Ilmajoki)
- Törnävä sjukhus ja Seinäjoki centralsjukhus (Seinäjoki)
- Miljön vid Törnävä bruksherrgård (Seinäjoki)
- Luopajarvi bymiljö (Jalasjärvi)
- Bebyggelse på åbrinken i Nikkola och Pirilä (Ilmajoki)
- Jalasjärvi kyrka med närmiljö (Jalasjärvi)
- Seinäjoki järnvägsstation (Seinäjoki)
- Vägen över Hämeen kangas- och Kyrön kangas (Kauhajoki)

2.5 Planläggning

Markanvändningen och byggandet styrs genom planläggning, som utarbetas på landskaps- och kommunal nivå. I och med de skadliga översvämningar som inträffat och frågor som väckts på grund av klimatförändringen under de senaste åren, har man börjat fästa mer uppmärksamhet vid att minska riskerna för översvämningar genom att styra byggandet och markanvändningen. Hanteringen av översvänningsrisker behandlas enligt följande på olika planläggningsnivåer (Miljöministeriet 20/2008):

Landskapsplaner

- Översvänningskartläggningar och styrning av markanvändningen i översvänningshotade områden
- Undersökning av vattenföringen i olika avrinningsområden, lösningar för områdesanvändningen i anslutning till hanteringen av dessa flöden
- Hantering av den näringsbelastning som ökar på grund av översvämningar med hjälp av lösningar för områdesanvändningen
- Uppskattningar av och förberedelser för förändringar på lång sikt, t.ex. i infrastrukturen

Generalplaner

- Styrning av områdesanvändningen i översvämningshotade områden
- Översvämningsrutter och reservering av områden som bromsar upp översvämnningar
- Hanteringen av dagvattenmängder och miljökonsekvenser
- Särskilt stranddelgeneralplaner: byggnadernas höjdpositioner, skyddszoner

Detaljplaner

- Förutsättningar för byggandet: lägsta höjdpunkter för byggplatsen och byggnaden (omfattande arbete att fastställa dessa invid vattendrag), förbud att placera funktioner som är känsliga för översvämnningar i översvämningshotade områden
- Konstruktionslösningar som tål översvämnningar
- Tillfälliga och fasta strukturer för översvämningsskydd
- Lagrings- och specialbehandling av dagvatten
- Fastställande av höjdpositionen vid gatubyggen
- Planteringar och annat grönskydd

I Kyro älvs avrinningsområde styrs den strategiska markplaneringen i den övre delen av avrinningsområdet, av den av miljöministeriet 23.5.2005 fastställda landskapsplanen för Södra Österbotten och för den nedre delen av Österbottens landskapsplan, fastställt av miljöministeriet 21.12.2010. I landskapsplanen för Österbotten har man beaktat områden med fara för översvämnning sålunda att man till planbestämmelserna för områden med byar har tillagt en mening: *Byggande får inte anvisas till områden med fara för översvämnningar*. Den planerade markanvändningen i avrinningsområdet presenteras i bilaga 2. Landskapsplanen för Södra Österbotten finns till påseende på Södra Österbottens förbunds Internet-sidor (www.epliiitto.fi) och landskapsplanen för Österbotten på Österbottens förbunds Internet-sidor (www.obotnia.fi).

Planeringen styrs förutom av landskapsplaner även av general- och detaljplaner. I dessa kan man mer noggrant beakta inverkan av översvämnningar. I en generalplan definieras de översiktliga riktlinjerna för utvecklandet av området samt en översiktlig målsättning för markanvändningen. I denna ingår placering av bosättningsområden, arbetsplatser och trafikleder men också en beskrivning av omfattningen av områden med fara för översvämnning. Generalplanen styr i sin tur detaljplaneringen och om en detaljplan inte uppgörs sker byggandet på basen av generalplanen.

I bild 11 presenteras de fastställda planerna i Kyro älvs avrinningsområde eller i dess omedelbara närhet. Av de generalplaner som presenteras i bilden har en del fastställs på basen av den gamla byggnadslagen (d.v.s. de har godkänts av fullmäktige före år 2000) och en del på basen av markanvändnings- och bygglagen år 2001-2007. De områden med detaljplaner, som presenteras i bilden, har fastställts på basen av markanvändnings- och bygglagen samt den fram till år 2000 ikraftvarande bygglagen. I Kyro älvs avrinningsområde finns ett flertal stranddetaljplaner. Tilläggsuppgifter om planeringen kan fås på kommunernas Internet-sidor.

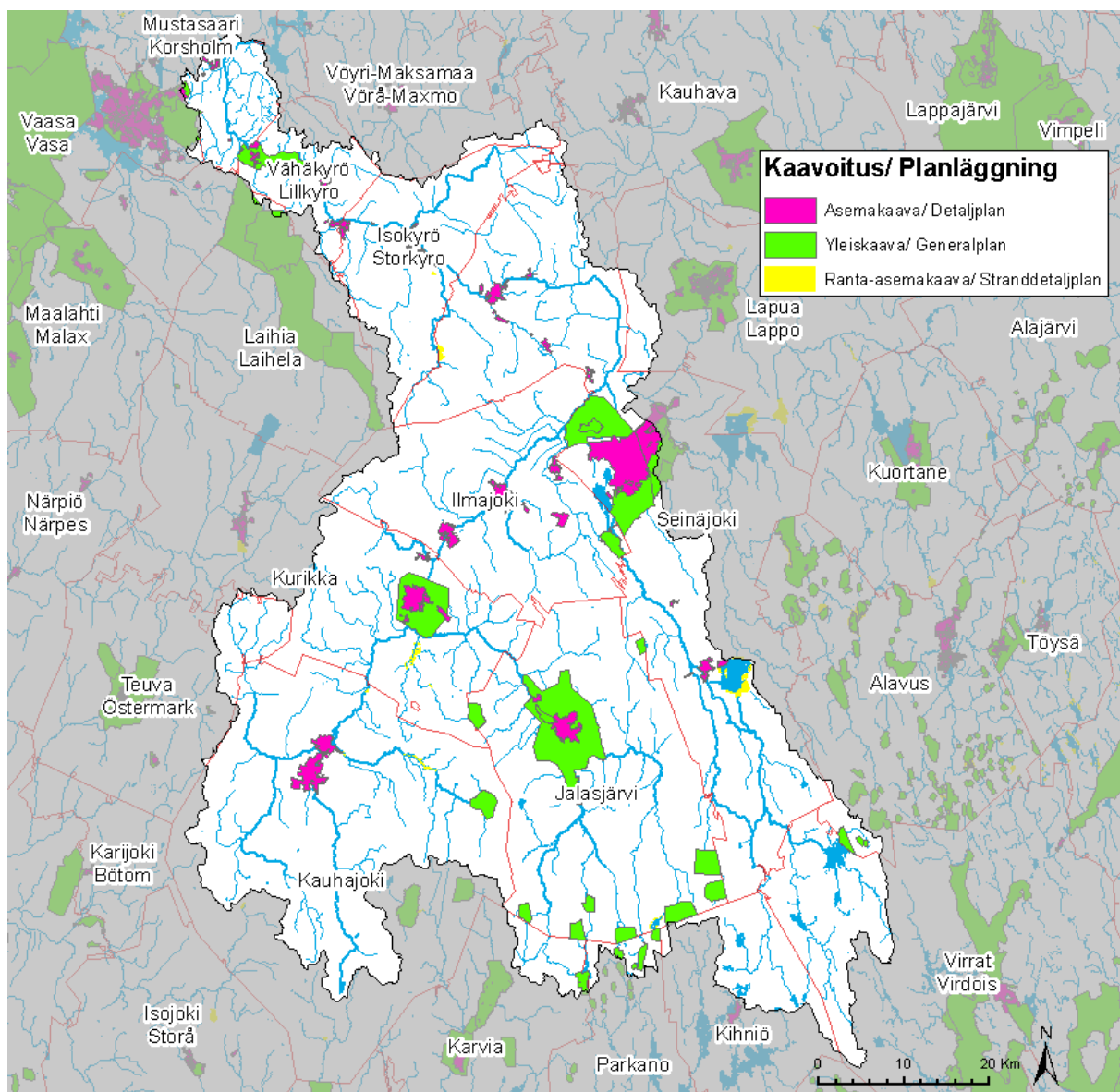


Bild 11. Generalplaner, detaljplaner och strandedetaljplaner i Kyrö älvs avrinningsområde och dess omedelbara närhet. (© SYKE; De regionala närings- trafik- och miljöcentralerna)

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten ger utlåtanden angående den lägsta höjdnivå för byggnader som kan rekommenderas åt planläggare och i samband med ansökningar om undantagslov för byggande. Den lägsta tillåtna nivån för en byggnad baseras på vattennivån för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång på 100 år. Till denna nivå tilläggs en höjd som baseras på förhållandena i det aktuella vattendraget.

2.6 Översvämningsskydd och nyttjande av vattendraget

Förverkligat översvämningsskydd

I Kyrö älvs avrinningsområde har man utfört översvämningsskyddsarbeten redan från och med 1700-talet. För att utveckla översvämningsskyddet av i första hand jordbruksmark har man ända sedan 1880-talet utfört omfattande undersökningar och utfört planering. I första hand försökte man

motverka översvämningar genom att rensa åar och bäckar. Senare började man anlägga konstgjorda sjöar och bygga skyddsvallar kring översvänningsområden. I det följande redovisas de viktigaste vattendragsregleringarna i Kyro älv (Vasa läns regionplaneförbund och Vasa vatten- och miljödistrikt 1989 samt Syvänen & Leiviskä 2007):

1753 – 1767	Rensning av Hanhikoski fors, Napo fors och Voitby fors
1779 – 1781	Rensning av flottningsled i Kyro älvs nedre lopp
1817 – 1819	Rensning av Hanhikoski och Voitby forsar
1820 – 1850	Grävning av kanaler i Kyro älvs mynning
1868 – 1874	Rensning av Hanhikoski fors
1876 – 1880	Rensning av Jalasjoki å, sänkning av Jalasjärvi sjö
1890 – 1892	Rensning av Kyro älv i Kvevlax
1895 – 1899	Rensning av Lehmäjoki å
1899 – 1904	Rensning av Kyro älvs mellersta och nedre lopp
1903 – 1904	Rensning av Orisberg å m.m.
1929 – 1933	Rensningar i Kyro älvs mynning och nedre lopp
1930 – 1939	Rensning av Kyro älvs övre lopp
1939 – 1952	Rensning av Kihniänjoki å
1952 – 1968	Rensning av Jalasjoki och Hirvijoki åar
1955 – 1957	Reglering av Seinäjärvi sjö
1959 – 1970	Rensning av Kainastonjoki å
1965 – 1967	Anläggande av Liikapuro konstgjorda sjö
1953 – 1966	Invallning av Vassorfjärden och Hemfjärden
1967 – 1968	Rensning av det mellersta loppet av Seinäjoki å
1968 – 1980	Reglering av Kyro älvs nedre lopp
1968 – 1971	Anläggande av Pitkämö konstgjorda sjö
1968 – 1982	Uträtning av det nedre loppet av Seinäjoki å
1971 – 1977	Anläggande av Kalajärvi konstgjorda sjö och en ny fåra för Kihniänjoki å
1973 – 1981	Rensning av Lehmäjoki å
1977 – 1983	Anläggande av Kyrkösjärvi konstgjorda sjö
1980 – 2001	Invallning av områden i Kyro älvs övre lopp
1991 – 1998	Kompletterande arbeten för regleringen av Kyro älvs nedre lopp
1994 – 1997	Rensning och invallning av mellersta loppet av Seinäjoki å
2007 – 2011	Översvämningsskydd och istandsättande av det övre loppet av Kainastonjoki å.

Den senaste omfattande helhetsplaneringen ” Vattenhushållningsplan för Kyro älv” färdigställdes år 1965. På basen av den har man i Kyro älvs övre lopp anlagt fyra konstgjorda sjöar. Vid tre av dessa har man byggt vattenkraftverk. Dessutom har man skyddat översvänningsområden genom att valla in dem och anlägga pumpstationer. Genom dessa vattendragsarbeten har man skyddat över 10 000 ha åkrar från översvämningar. Genom att anlägga de konstgjorda sjöarna och en ny fåra som rätar ut Seinäjoki å, har man kunnat minska på översvänningsolägenheterna i älvens nedre lopp. Genom att nyttja de konstgjorda sjöarnas kapacitet för att lagra vatten har man kunnat förhindra att översvämningarna sprider sig till älvens nedre lopp. Dessutom har man kunnat garantera att älven har en viss lågvattenföring och förbättrat vattnets kvalitet under perioder med låg vattenföring. Målsättningen för anläggandet av skyddsvallar mot översvämning har varit att skydda åkrarna mot en översvämning med ett återkomstintervall på högst en gång per 20 år. Då vattenföringen och vattenståndet är högre, än för ifrågavarande återkomstintervall, öppnas regleringsluckorna i merparten av de invallade områdena och vattnet får strömma in på åkerområdena.

Man har anlagt skyddsvallar för bebyggelse på följande ställen: Sakarintie och Seppälänranta i Ilmajoki, Asula och Pukkiholma i Jalasjärvi, Munakka i Seinäjoki samt i Asuuli i Kauhajoki.

Staten har haft en betydande roll i förverkligandet av översvämningsskyddsarbetena. Staten har varit sökande i nästan alla ärenden som anhängiggjorts på basen av vattenlagen. Staten har samtidigt till nästan hundra procent finansierat alla investeringar. Staten innehar också ett stort antal vattendragskonstruktioner i Kyro älvs avrinningsområde. Dessa konstruktioner förutsätter kontinuerligt skötsel, underhåll och utveckling. På kartorna i bilaga 3 presenteras de konstruktioner som anlagts och de arbeten som utförts i Kyro älvs avrinningsområde.

Reglering

Av de sexton största sjöarna i Kyro älvs avrinningsområde regleras sex stycken. Lagringskapaciteten för översvämningstvatten är totalt cirka 76 milj.m³. Av denna finns den största andelen i Kalajärvi, som står för mer än hälften (55%) av avrinningsområdets totala regleringskapacitet. Den övriga lagringskapaciteten finns i Kyrkösjärvi, Seinäjärvi, Pitkämö och i Liikapuro. Kotilammi har även den en liten lagringskapacitet (ca 1 % av regleringsvolymen). I tabell 6 presenteras de konstgjorda sjöarna och de reglerade natursjöarna i Kyro älvs avrinningsområde.

Tabell 6. De konstgjorda sjöarna och reglerade natursjöarna i Kyro älvs avrinningsområde

Sjö	Kommun	Tillr.område [km ²]	Yta [km ²]	Regleringsvolym [milj.m ³]	Regleringsintervall [m]
Kalajärvi	Seinäjoki	512	11,30	42,0	6,0
Seinäjärvi	Virdois/Alavo	95	8,80	11,0	1,5
Kyrkösjärvi	Ilmajoki/Seinäjoki	820	6,40	11,0	2,0
Pitkämö	Kurikka	2 143	1,00	6,5*	10
Liikapuro	Jalasjärvi	26	3,10	4,5	2,5
Kotilammi	Storkyro/Seinäjoki	60	1,10	0,6	0,6

*I praktiken är regleringsvolymen endast ungefär hälften av den angivna

I de reglerade sjöarna sänker man vattennivån på vårvintern och vattennivån är som lägst omedelbart innan snösmältningen börjar. Under sommaren strävar man till att hålla vattennivån i närheten av den högsta nivå som regleringstillståndet medger. Regleringen har märkbart minskat variationerna i vattenståndet. Vattennivåerna är vanligen i närheten av medeltalet för perioden oberoende av de för året specifika flödesförhållandena. Förutom ovannämnda sjöar regleras flödet också i de så kallade ”torra” fåroarna invid konstgjorda sjöar och vattenkraftverk.

Ansaret för regleringen av Kyro älvs vattendrag vilar på den statliga vattenresursmyndigheten, som innehar regleringstillstånden. Statens ålägganden sköts nuförtiden av Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten. Det praktiska regleringsarbetet utförs på basen av överenskommelser, i enlighet med myndigheternas direktiv, av energibolagen i fråga om Seinäjärvi, Kalajärvi, Kyrkösjärvi och Pitkämö. De ansvarar också för underhållet av sina egna konstruktioner och anläggningar. Ansaret för följandet av regleringsbestämmelserna för de invallningsarbeten, som ingår i regleringen av Kyro älvs övre lopp, vilar även de på den statliga vattenresursmyndigheten. I tillståndet (27.4.1995) för vattendragsarbeten i Kyro älvs övre lopp ingår stadganden om att avbryta pumpningen och tillåta att översvämningstvatten rinner in i de invallade områdena. Detta avgörs på basen av vattenståndet i Kyro älv i Nikkola, Hanhikoski och vid dammen i Seinäjoki å. De områden, som invallats med tanke på översvämningsskyddet, har en stor betydelse för att utjämna översvämningssflödena. Enbart de invallade områdena vid Tieksi och Rintala kan vid en

översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per 20 år, lagra upp till 40 milj. m³ vatten. Detta motsvarar i stort sett lagringsvolymen för nejdens största konstgjorda sjö, Kalajärvi.

Vattenföringen uppföljs och regleringen sköts med ett vattendragsmodellsystem, som Finlands miljöcentral upprätthåller. Med hjälp av detta kan man utvärdera läget och utvecklingen i fråga om vattenföring och vattenstånd i avrinningsområdet. Då man gör prognoser för utvecklingen i vattenföringen använder man data, som finns i miljöförvaltningens register över hydrologiska observationer. Man använder också Meteorologiska institutets väderleksobservationer och prognoser. Uppgifter om nederbörd fås från satelliter och uppgifter om snöns täckningsgrad fås från satelliter. Med hjälp av vattendragsmodellen kan man simulera lokal nederbörd, snötäcke, avdunstning från land och sjöar, sänkor där vatten kan lagras, markens fuktighet, vattnets rörelser i markens ytskikt, grundvatten och avrinning samt sjöar, åar och älvar. De viktigaste prognoserna samt andra resultat, som erhållits med hjälp av modellberäkningarna, finns till påseende på miljöförvaltningens internetsidor på adressen www.ymparisto.fi/vesistoennusteet. Prognosbilderna uppdateras automatiskt flere gånger under dygnet. Vid behov utför man på vårvintern mätningar för att med större säkerhet kunna bestämma snöns vattenvärde i olika delar av Kyro älvs avrinningsområde. Med tanke på översvämningsskyddet utgör en utvärdering av snöns vattenvärde gentemot de aktuella vattenstånden en mycket viktig åtgärd i Kyro älvs avrinningsområde.

Med tanke på motverkandet av översvämningsskadorna är det mycket viktigt att regleringen av vattendraget sköts korrekt. En tillräcklig regleringsvolym underlättar det praktiska regleringsarbetet. Så gott som all regleringskapacitet (>90%) i Kyro älv är lokaliserad till biflödet Seinäjoki å. I Kyro älvs huvudfåra finns endast Pitkämö konstgjorda sjö. Av dess relativt obetydliga regleringskapacitet (6,5 milj.m³) kan man i praktiken nyttja endast ungefär hälften. Detta beror på att bassängens stränder är erosionsbenägna. Därför kan inte vattenståndet sänkas så lågt som man ursprungligen planerade. Genom att vid rätt tidpunkt ta i bruk Pitkämö konstgjorda sjö och pumparna vid invallningsområdet i älvens övre lopp, eller genom att alternera användningen av dem, har man under åtskilliga år lyckats skydda bosättningen i Ilmajoki och de invallade områdena mot översvämningar. Då man alternerar bruket av Pitkämö och pumpstationerna är det viktigt att notera, att ett inledande eller avslutande av avtappningarna från Pitkämö konstgjorda sjö, märks i vattenståndet i Kyro älv i Ilmajoki med en fördröjning på 4-5 timmar. Då vattennivån når en given nivå (vattenståndet för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 20 år) öppnar man översvämningssluckorna invid Ilmajoki centraltätort, så att vattnet kan rinna ut på de vidsträckta åkerområdena.

Vattenkraftverk

I Kyro älvs avrinningsområde finns sex vattenkraftverk. Förutom kraftverken vid Hiirikoski i Lillkyro och Voitbyforsen i Korsholm, har de alla anlagts i anslutning till de konstgjorda sjöarna. Två av dem har anlagts vid Pitkämö konstgjorda sjö (Niiles och Pitkämö). I tabell 7 presenteras de kraftverk som finns i Kyro älvs avrinningsområde.

Tabell 7. Vattenkraftverk i Kyro älvs avrinningsområde samt deras effekt, fallhöjd och dimensioneringsvattenföring.

Kraftverk	Avrinningsområde	Fallhöjd [m]	Dimensionering [m ³ /s]	Effekt [MW]
Voitby fors		3,0	3,5	0,06
Kalajärvi	512	13,3	15	1,6
Kyrkösjärvi	820	42,0	20	7,3
Pitkämö	2 143	28,5	25	6,0
Niiles	966	12,5	10	1,0
Hiirikoski	4 618	4,0	10	0,33

Dammar och dammsäkerhet

I Kyro älvs avrinningsområde finns 17 dammar som klassificerats i enlighet med lagen om dammsäkerhet. Närmare uppgifter om dessa presenteras i tabell 8.

Tabell 8. Dammar som klassificerats i enlighet med lagen om dammsäkerhet i Kyro älvs avrinningsområde.

Dammens namn	Ägare/Innehavare	Dammkategori	Kommun
Kraftverksdamm vid Pitkämö konst.sjö	Fortum Energiproduktion Ab	1	Kurikka
Kraftverksdamm vid Kalajärvi konst. sjö	Seinäjoen Energia Oy	1	Seinäjoki
Kraftverksdamm vid Kyrkösjärvi k. sjö	Seinäjoen Energia Oy	1	Seinäjoki
Kylvattenpumpstation för torvkraftverket i Seinäjoki	Vaskiluodon Voima Oy	1	Seinäjoki
Regleringsdammen i Kauhajoki å	Fortum Energiproduktion Ab	2	Kurikka
Gamla dammen i Jyllinkoski	Fortum Energiproduktion Ab	3	Kurikka
Kraftverksdammen i Niiles	Fortum Energiproduktion Ab	2	Kurikka
Regleringsdammen i Kärjenkoski	Seinäjoen Energia Oy	2	Seinäjoki
Dammkonstruktionen vid Kotilampi	Lars Björkheims dödsbo	2/3	Storkyro
Dammkonstruktion vid Liikapuro k.sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Jalasjärvi
Dammkonstruktion vid Kalajärvi k.sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Seinäjoki
Dammkonstruktion vid Kyrkösjärvi k.sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Seinäjoki/ Ilmajoki
Jorddammen vid Pitkämö konstgjorda sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Kurikka
Regleringsdammen vid Jalasjärvi sjö	Södra Österbottens ELY-central	2	Kurikka
Regleringsdammen vid Kiiku	Södra Österbottens ELY-central	2	Seinäjoki
Regleringsdammen i Seinäjoki å	Södra Österbottens ELY-central	3	Seinäjoki

Dammar klassificerats i enlighet med den nu gällande lagen om dammsäkerhet (26.6.2009/494) enligt följande:

- En damm av kategori 1 kan, i fall en olycka inträffar, medföra fara för människors liv och hälsa eller betydande fara för miljö eller egendom;
- En damm av kategori 2 kan, i fall en olycka inträffar, medföra fara för människors hälsa eller mer än obetydlig fara för miljö och egendom;
- En damm av kategori 3 kan, i fall en olycka inträffar, medföra endast en obetydlig fara.

I Kyro älvs avrinningsområde är kraftverksdammen vid Pitkämö konstgjorda sjö, kraftverksdammen vid Kalajärvi konstgjorda sjö, kraftverksdammen vid Kyrkösjärvi konstgjorda sjö, kylvattenpumpstationen för torvkraftverket i Seinäjoki, dammkonstruktionerna vid Kalajärvi

konstgjorda sjö, dammkonstruktionerna vid Kyrkösjärvi konstgjorda sjö och jorddammen vid Pitkämö konstgjorda sjö dammar av kategori 1. På basen av lagen om dammsäkerhet, bör man för en damm av kategori 1 uppgöra en riskutredning samt en dammsäkerhetsplan. I dessa bör man klargöra i vilken riktning flodvågen, som uppkommer om dammen brister, kommer att rinna, vilken dess utbredning blir samt vilka skador den kommer att medföra. I Kyro älvs avrinningsområde har en riskutredning och en dammsäkerhetsplan gjorts för de konstgjorda sjöarna vid Kyrkösjärvi, Pitkämö, Kalajärvi och Liikapuro. I Kyro älvs avrinningsområde finns också ett flertal icke klassificerade dammar. Den nya lagen om dammsäkerhet, som trädde i kraft år 2009, innefattar även skyddsvallar vid översvänningsområden. Skyddsvallar mot översvämning finns främst vid Kyro älvs nedre lopp i Korsholm samt vid älvens mellersta lopp i de norra delarna av Ilmajoki kommun och inom Seinäjoki stad.

I fall dammen kring en konstgjord sjö rasar kan flodvågen förorsaka översvämningar av en mycket större omfattning än våröversvämningarna. Vattenföringen, vid en översvämning efter ett dammbrott, kan vara tiotals eller till och med hundratals gånger högre, än de maximala flöden som noteras i samband med naturliga översvämningar. Detta innebär också att de skador som förorsakas blir betydligt större än de som orsakas av våröversvämningar.

Risken för ett dammbrott är likväl obetydlig. För att ytterligare minimera den har man för varje damm uppgjort ett kontrollprogram på basen av vilken kategori den tillhör. I programmet definieras hur dammens tillstånd skall övervakas och vilka mätningar man bör utföra för att kontrollera det. I kontrollprogrammen stadgas vanligen att inspektionerna bör göras maximalt en gång i veckan. Under exceptionella förhållanden, som till exempel vid storm, utför man kompletterande inspektioner enligt behov. Dammarnas tillstånd utvärderas även regelbundet i samband med årliga inspektioner eller inspektioner som görs med bestämda intervall. De brister som noteras antecknas och man uppgör en plan för att åtgärda dem. Arbetena utförs på basen av en prioriteringslista.

2.7. Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet

I avsikt att under en översvämning kvarhålla flödesvatten i avrinningsområdet har man, förutom att anlägga fem konstgjorda sjöar och införa reglering av en natursjö, även uppgjort ett antal planer, som dock inte har förverkligats. I Kauhajoki ås avrinningsområde planerade man på 1960-talet den så kallade Sotkabassängen. Den förverkligades inte på basen av den besvärliga jordmånen i området (Orrenmaa 2004).

Även de nyttoområden, som ingår i det förverkligade översvämningsskyddet, kan under extrema översvämningar användas för att utjämna vattenföringen. Som exempel kan nämnas de invallade områdena vid Tieksi och Rintala, som anlades i samband med regleringen av Kyro älvs övre lopp. De kan i betydande mån användas för att minska vattenföringen i Kyro älv, då vattenföringen blir högre än vid en översvämning, vars återkomstintervall är en gång per 20 år.

I den år 2010 färdigställda översiktsplanen för hantering av översvänningsrisker i Ilmajoki har man preliminärt undersökt vilka delar av avrinningsområdet ovanför Ilmajoki, som kunde lämpa sig för ett kvarhållande av flödesvatten (Suomen Salaojakeskus Oy 2010).

3 Historiska uppgifter angående översvämningar

3.1 Inträffade översvämningar

Översvämningsproblemen i Kyro älv är kända sedan flere århundraden. Den äldsta kända redogörelsen är från år 1680. Då var åkrarna och ängarna i östra Korsholm översvämmade i tre veckor och vattnet svepte med sig matjorden från åkrarna (Turunen 1985). Svåra våröversvämningar har inträffat också under åren 1780, 1853 och 1888 (Vasa läns regionplaneförbund 1989). I Varattomanloukko i Seinäjoki har man i ett stort stenblock ristat in vattenståndet (ca N₆₀+40,00 m) vid den stora våröversvämningen 1888 (bild 12). Denna översvämning torde motsvara en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per flere hundra år.



Bild 12. Ett stenblock i Varattomanloukko i Seinäjoki där man ristat in vattenståndet vid den stora översvämningen år 1888. (Bildarkiv; Närings- trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten)

Skatila mätstation har varit i bruk sedan år 1911. Den högsta konstaterade vattenföringen som uppmäts noterades år 1922. På basen av en analys av återkomstintervall motsvarar observationen en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 70 år. Den högsta vattenföring som observerats på Hanhikoski mätstation är från år 1966. På basen av en analys av återkomstintervall motsvarar observationen en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 70 år. Vid mätstationen i Munakka (1912-1993) har vattenståndet varit som högst år 1916. De näst högsta nivåerna har uppmäts år 1966, 1919 och 1984.

År 1953 inträffade en mycket varm period i början av april och det tjocka snötäcket började snabbt smälta. Man beräknar på basen av observationer i Skatila att återkomstintervallet, för översvämning av denna omfattning, var cirka 1 gång per 45 år. På basen av observationer vid Hanhikoski

mätstation bedömde man likväl att återkomstintervallet bara var en gång per 15 år. Översvämningen nådde sitt maximum 7.4.1953 och då bedömde man att 35 000 ha åkermark låg under vatten i Österbotten. I Seinäjoki, Ilmajoki och Ylistaro kommuner fanns en 30 km lång översvämningsjö. Översvämningen ledde också till vattenskadorna på en del bostäder (Orrenmaa 2004).



Bild 13. Översvämning i Munakkaområdet 4. maj 1977. (Bildarkiv; Närings- trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten)

Våren 1984 inträffade efter en lång rad stillsamma vårar en av århundradets största översvämningar. Snöns vattenvärden i avrinningsområdet var mycket höga (150-195mm) och snön smälte mycket snabbt. De översvämningar som noterades bedömdes ha varierande återkomstintervall i olika delar av vattendraget. Vid Skatila mätstation, som ligger nära Kyrö älvs mynning, bedömdes översvämningen ha ett återkomstintervall på en gång per 40 år. Vid Hanhikoski mätstation i åns mellersta lopp bedömdes den ha ett återkomstintervall på en gång per 50 år. I älvens övre lopp, i t.ex. Jalasjärvi, bedömde man att översvämningen var ännu mer omfattande. Den 12 april överskreds översvämningsnivån vid mätstationen i Munakka. Den sjö som översvämningen bildade sträckte sig som längst (20.4.1984) från trakterna av Ilmajoki centrum ända till forsarna i Ylistaro. Den var nästan 30 kilometer lång och bredden varierade mellan en och sex kilometer. Djupet uppgick ställvis till tre meter. I Veikars, i Korsholms kommun, förenades översvämningsområdena i Kyrö älv och Toby å med varandra. Man beräknade att cirka 15000 ha då täcktes av översvämningar i hela Kyrö älvs avrinningsområde. Översvämningen började avta i Jalasjoki 19 april och i Ilmajoki 21 april. Vid mätstationen i Munakka underskreds översvämningsnivån först den 7 maj. Detta innebär att översvämningen täckte åkrama mellan Ilmajoki och Seinäjoki i över tre veckor. Översvämningsskadorna förvärrades av uppdämningar förorsakade av isproppar. I Jalasjärvi kyrkby fick fyra egnahemshus och fyra radhus vattenskadorna. Skadorna omfattning bedömdes vara cirka 5,8 milj. mark. I Ilmajoki kyrkby vattenskadades tio egnahemshus. Även i Merikaarto i Lillkyro, i Seinäjoki och i Ylistaro erhöll flere hus vattenskadorna. Dessutom var flere vägar blockerade av vatten

och flere broar erhöill skador. Flere brandkårer samt värnpliktiga evakuerade kor från översvämmade fähus bland annat i Kitinoja i Ylistaro. Man beräknar att storöversvämningen förorsakade skador för åtminstone sju miljoner mark fastän skador på lantbruket inte ens togs med i kalkylen (Vasa vattendistrikt 1984, Timonen 1984, Vasa läns regionplanförbund 1984, Huttu 1992, Orrenmaa 2004).



Bild 14. Storöversvämning våren 1984 invid Kyrö älvs nedre lopp i Skatila. (Unto Tapio)



Bild 15. Översvämnningar vid Ilmajoki våren 1984. (Unto Tapio)



Bild 16. Vid storöversvämningen våren 1984 led bosättningen i Jalasjärvi kyrkby de största skadorna. (Unto Tapio)

Våren 1988 var snöns vattenvärden så höga att man förväntade sig århundradets rekordöversvämning. Köldperioderna i april bromsade dock upp snösmältningen. Kring första maj började vattenståndet stiga igen och översvämningen nådde sin andra toppnivå i början av maj. Då de konstgjorda sjöarna fylldes blev man tvungen att leda in översvämningsvattnet på Rintala invallningsområde, som hade varit i bruk endast ett par år. De skyddsvallar, som våren 1984 byggts i Jalasjärvi och Ilmajoki kyrkbyar för att skydda de hus som då blev vattenskadade, skyddade nu områdena mot översvämningen (Orrenmaa 2004).

Man har gjort omfattande observationer av vattenståndet i olika delar av avrinningsområdet under de stora översvämningarna åren 1953, 1966, 1984 och 1988. Observationerna har matats in i miljöförvaltningens databas angående översvämningar. I tabell 9 presenteras observationer från mätstationerna, angående vattenföring och vattenstånd, under år med rikliga översvämningar.

Tabell 9. De högsta observerade värdena för vattenföring och avrinning i Kyro älv under år med omfattande översvämningar. (Miljöförvaltningens databas 2010)

	F (km2)								
		1916	1922	1953	1965	1966	1967 _{sommar}	1984	1988
Vattenföring (m³/s)									
Skatila (1911 -)	4833	434	528	497	433	461	286	493	400
Hanhikoski (1951 -)	3947	-	-	388	396	483	182	461	347
Avrinning (l/s/km²)									
Kainastoluoma (1958 -)	79	-	-	-	95	137	207	126	99
Haapajyrä (1958 -)	6	-	-	-	164	243	213	202	123

Förutom de stora våröversvämningarna har det vid Kyro älv inträffat många förödande sommaröversvämningar. Översvämningar, som inträffar under växtperioden, är betydligt mer skadliga för jordbruket än våröversvämningarna. Sensommaren 1953 förstörde översvämningar, förorsakade av rikliga regn, skörden på stora områden i Jalasjärvi, Ilmajoki och Seinäjoki. Vattnet täckte under en veckas tid cirka 2000 ha åkermark. Som mest täckte översvämningarna 8000 ha markområden. På basen av de skador som översvämningen förorsakat inlämnades ansökningar om ersättningar åt staten. Sammanlagt 1104 jordbrukslägenheter i 18 kommuner lämnade in ersättningsansökningar, vars sammanlagda belopp uppgick till 43 milj. mark. Sommaren och hösten 1954 täckte vattnet de låglänta åkrarna i Seinäjoki och Ilmajoki sammanlagt sju gånger. I augusti täckte sommaröversvämningar skördemogna åkrar på en yta av åtminstone tvåtusen hektar. I slutet av

oktober täckte översvämningen 7500 ha och förstörde torkat hö och havre i lador. Även sommaren 1958 täcktes vidsträckta åkerområden av översvämnningar. En av århundradets mest förödande sommaröversvämnningar inträffade i augusti 1967 (bild 17). (Orrenmaa 2004)

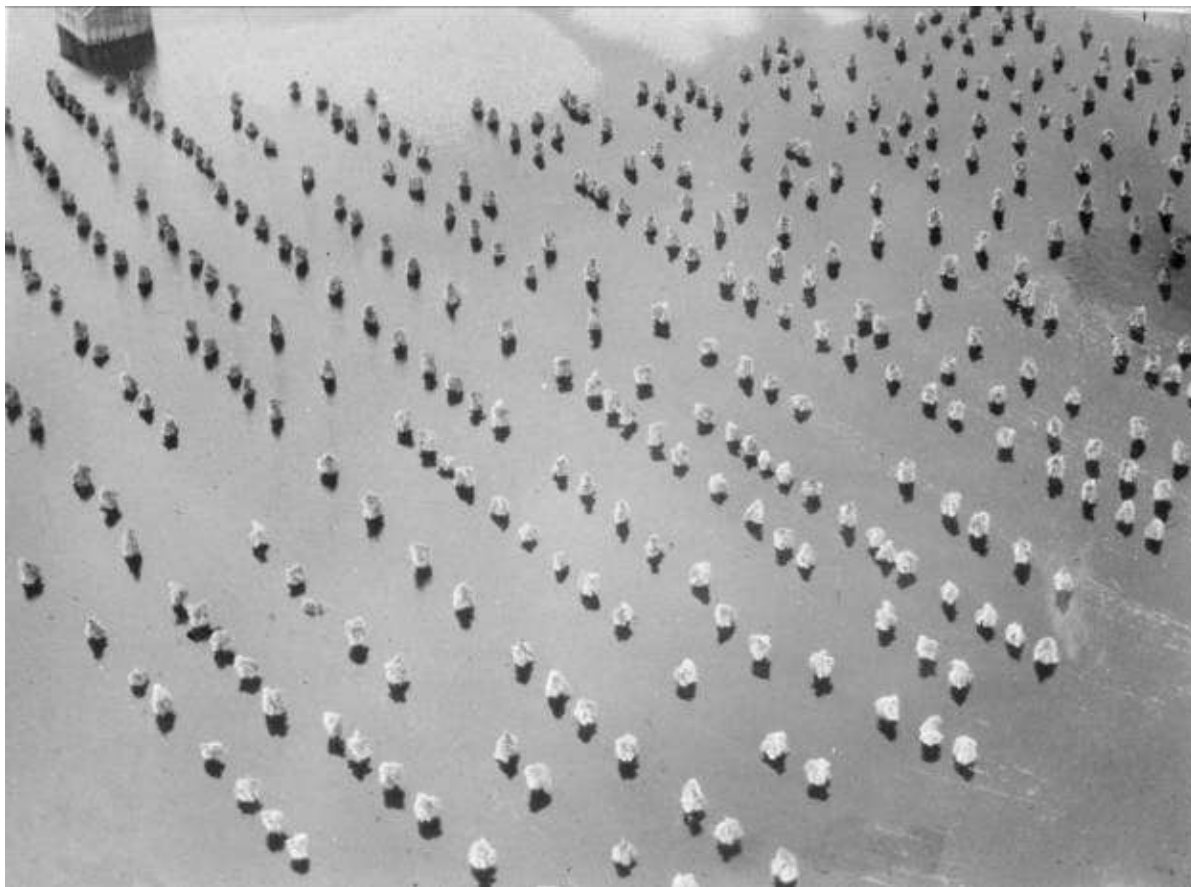


Bild 17. I Alajoki området i Seinäjoki förstördes stökat hö i augusti 1967. (Bildarkiv; Närings- trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten)

Översvämnningar orsakade av isproppar

Ett av särdragen för Kyro älv är att islossningen inleds i älvens övre lopp, som ligger längre söderut än älvens nedre lopp. De drivande isflaken förorsakar problem, allteftersom de ansamlas i det nedre loppet, där det fasta istäcket tar vid. Detta försöker man notera då man mekaniskt åtgärdar de översvämningsproblem som isblocken medför. I Kyro älvs avrinningsområde försöker man i första hand förhindra uppkomsten av isproppar med hjälp av regleringen. Man försöker också förhindra isproppar genom att såga sönder det fasta istäcket. Detta har gjorts några gånger i åns nedre lopp. Då man bedömer behovet av att inleda sågningar nyttjar man tillgängliga uppgifter om isens tjocklek. Tidigare har man sprängt bort de isproppar som medfört översvämnningar. På senare tid har det ofta visat sig att en grävmaskin är ett mer ändamålsenligt hjälpmedel, särskilt i mindre fåror. Då man åtgärdar en ispropp försöker man se till att man inte förorsakar ännu större risk för skador i det nedanförliggande avsnittet. Isproppar, som uppkommer i åar och älvar, kan leda till en snabb förhöjning av vattenståndet. En istäckt älv medger vanligen en mindre vattenföring än en isfri älv. Problemet med isproppar accentueras av att deras uppkomst är så svåra att förutspå. Isproppar har förorsakat översvämnningar i Kyro älv under ett flertal vårar. Åtminstone åren 1962, 1971, 1972, 1985 och 2006 har rapporter om översvämningskador förorsakade av isproppar ankommit. I bild 18 presenteras platser där man observerat isproppar. (Syvänen & Leiviskä 2007, Syvänen 1978).

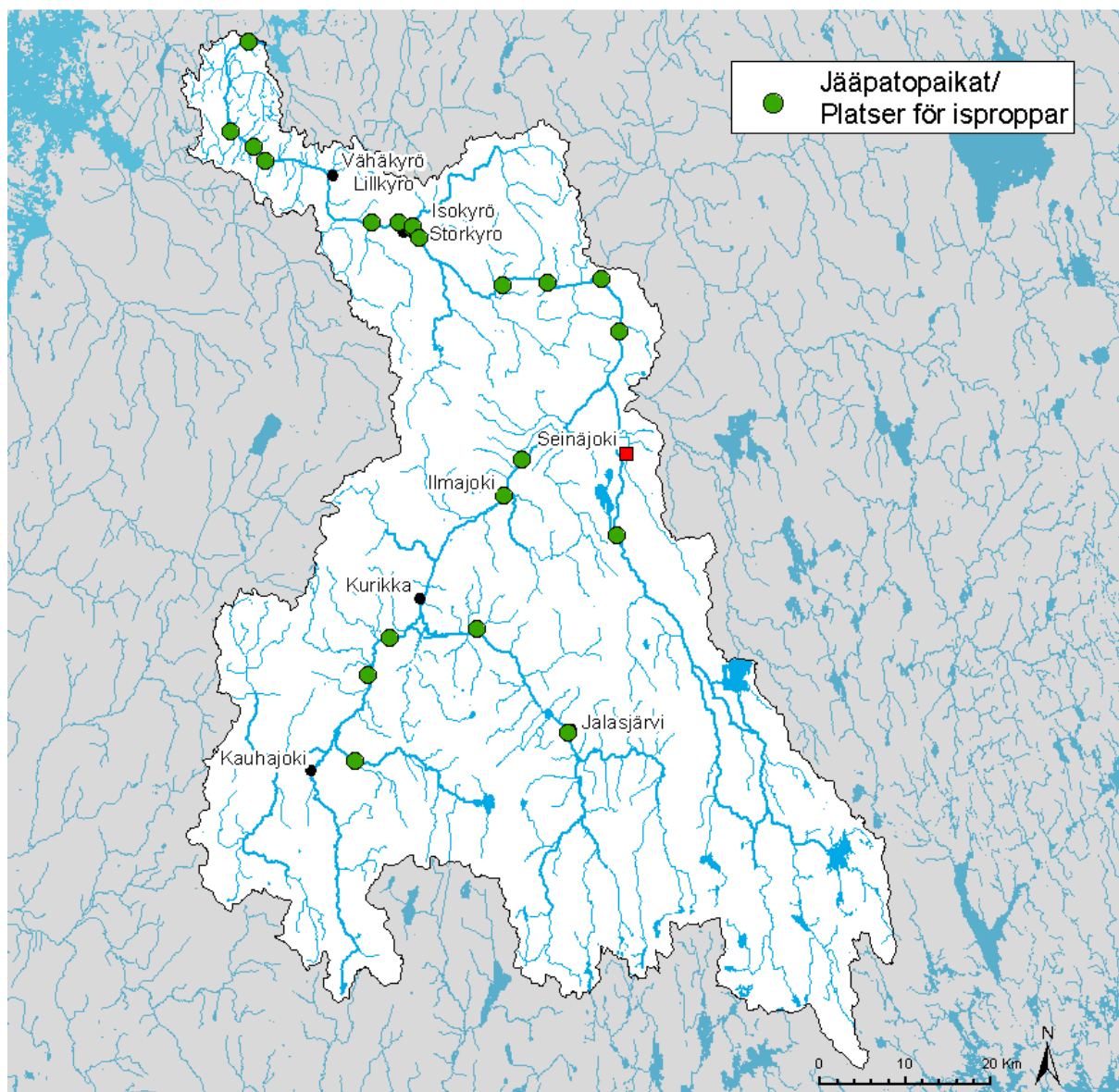


Bild 18. Platser där isproppar observerats i Kyro älvs avrinningsområde. (© SYKE; Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten; Syvänen & Leiviskä 2007)

I Kyro älvs mynning i Korsholm har inträffat ett flertal översvämningar efter det att invallningsarbetena färdigställdes år 1980. De orsakades i huvudsak av isproppar. Som en följd av effektiva motåtgärder var de uppkomna skadorna rätt obetydliga (Syvänen 1978). Situationen har blivit bättre, som en följd av den komplettering av regleringen av Kyro älvs nedre lopp, som färdigställdes under 1990-talet.

Ispropparna, som uppkom under storöversvämningen våren 1984, förvärrade översvämningsskadorna. Isproppar avlägsnades med hjälp av grävmaskin och genom sprängning åtminstone i Jalasjärvi, Ilmajoki, Storkyrö och Lillkyro. Sprängningarna, som utfördes i det övre loppet, förorsakade en höjning av vattenståndet i älvens nedre lopp. Som en följd av översvämningss Problemen, som uppkom, blev man tvungen att avbryta avlägsnandet av ispropparna i det övre loppet (Vasa läns regionplaneförbund 1985).

Man förväntade sig att översvämningssituationen våren 1985 skulle vara genomsnittlig i fråga om vattenföringen. Då det i älven fanns tjockare kärnis än normalt befarade man att betydande problem i fråga om isproppar skulle uppstå. Som en preventiv åtgärd sprängde man bort istäcket i Korsholm och Lillkyro i Kyrö älvs nedre lopp. Vattnet kom åt att blöta ner ett flertal byggnader och blockera vägar åtminstone i Storkyro, i Seinäjoki, invid Voitby fors i Korsholm, i Ikkelänjoki och Sääntinkoski i Kauhajoki samt i Kylänpääkoski i Ylistaro (Syvänen 1978). Även våren 2006 var man beredd på en besvärlig situation i fråga om isproppar, på grund av att Kyrö älv var täckt med ett tjockt täcke av kärnis. Som en följd av ispropparna uppkom vattenskador på byggnader åtminstone i Korsholm, Storkyro (17 ersättningsansökningar) samt i Renko by i Seinäjoki. På basen av Landsbygdsverkets databas för översvämningsskador uppkom skador för ungefär 368 000 € (Landsbygdsverket 2010). Man erhöll värdefulla observationer om vattenståndet under översvämningen i Korsholm, Lillkyro och Storkyro. De har sparats i miljöförvaltningens databas för observationer angående översvämningar.

Storkyro är en av de mest problematiska områdena för isproppar i Kyrö älv. Isproppar har resulterat i ett flertal översvämningar. Till exempel åren 1962, 1972 och 2006 har översvämningar förorsakade av isproppar förorsakat skador på byggnader och broar (Syvänen 1978). Även år 2010 noterades isproppar i Storkyro. Ispropparna löstes upp av sig själv och förorsakade inga märkbara skador. Man var dock tvungen att pumpa vatten ur ett antal källare. I Orisberg å i Storkyro förhindrade isproppar vattenflödet på ett flertal ställen. Detta innebar att ett hus fick vattenskador.



Bild 19. En isropp i Storkyro våren 2010 (Juhani Huhtamäki).

Kravisöversvämningar (översvämningar förorsakade av sväll)

I Kyro älvs avrinningsområde har uppkomsten av kravis varit av ringa omfattning. I inloppskanalen till Kyrkösjärvi konstgjorda sjö och i älvsnittet nedanför Seinäjärvi har det sporadiskt förekommit problem med kravisbildning. Man har försökt motverka detta genom att minska avtappningen från Seinäjärvi under den tid då kravis brukar uppkomma (Syvänen & Leiviskä 2007). Efter det att Kalajärvi konstgjorda sjö färdigställdes har översvämningar förorsakade av kravis förorsakat skador i det mellersta loppet av Seinäjoki å och i Törnäväområdet nedanför Renko by. De har förorsakats av avtappningarna från Kalajärvi konstgjorda sjö. Under åren 1979, 1985 och 1987 var uppkomsten av kravis särdeles omfattande (Orrenmaa 2004). Justeringar i avtappningsbestämmelserna och ibruktagandet av Kyrkösjärvi konstgjorda sjö har förbättrat läget åtskilligt.

3.2. Uppskattning av tidigare inträffade översvämningars inverkan i nuläget

Efter våren 1984, då den svåraste våröversvämningen på flere decennier inträffade, har man fäst speciell uppmärksamhet vid att förhindra uppkomsten av skador, ifall en motsvarande översvämning inträffar igen. Efter år 1984 har man förverkligat översvämningsskyddsarbeten i Kyro älv nedre lopp, i mellersta loppet av Seinäjoki å, i Kyro älvs övre lopp och i övre loppet av Kainastonjoki å. Dessa arbeten medför ett skydd mot översvämningar med ett återkomstintervall på högst en gång per 20 år. Detta motsvarar översvämningar, som är av en mindre omfattning än de som inträffade år 1966 och 1984. Man har byggt skyddsvallar för bosättningen vid Sakarintie i Ilmajoki, Asula och Pukkiholma i Jalasjoki samt i Asuuli i Kauhajoki. Dessa vallar torde till och med kunna stå emot översvämningar som motsvarar de som inträffade år 1966 och 1984.

Det finns ännu områden som översvämmas till och med som en följd av en medelstor översvämning. Sådana områden finns åtminstone i Skatila i Korsholm, invid Matoluoma, Hirvijoki, Ilvesjoki och Jalasjoki åar i Jalasjärvi samt invid Hyypänjoki, Kainastonjoki och Pöntäneenjoki åar i Kauhajoki. Det är dock inte troligt att mer omfattande skador skall uppkomma i dessa områden. Som en följd av igenslamningen av Orisberg å i Storkyro, skulle översvämningar av samma omfattning som de största under de senaste decennierna, förmodligen orsaka större skador i nuläget. Man har planerat att rensa Orisberg å men planeringen har inte slutförts och det finns ingen tidtabell för ett genomförande av projektet. Man har inte heller förverkligat de åtgärder, som planerades för att skydda bosättningen vid Merikaarto i Lillkyro. År 1994 bedömde man att en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 50 år skulle förorsaka skador för 2-3 milj. mark i Merikaarto. Man bedömde också att en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 1000 år, skulle förorsaka skador för 6-10 milj. mark (Haapamäki 1994).

Vattenstyrelsen och miljöministeriet gav år 1984 rekommendationer åt byggnadsmyndigheterna angående de lägsta höjdnivåerna för placering av byggnader. De byggde på vattenståndet för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 50 år. Vasa läns regionplaneförbund och Vasa vatten- och miljödistrikt inledde år 1988 en utredning angående översvänningsområden i Kyro älvs avrinningsområde. Målsättningen med utredningen var att definiera utbredningen och vattendjupet för en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per 50 år. På basen av utredningen kan man styra byggandet bort från dessa områden. Arbetet resulterade i en publikation "Översvänningsområden i Kyro älv" och den har använts till exempel vid planering och övervakning av byggande. För att underlätta planering och byggande kan man använda karteringar av översvänningshotade områden. Sådana karteringar har på senare tid utförts i området mellan Ilmajoki och Ylistaro, i Jalasjärvi samt mellan Lillkyro och Storkyro. I egenskap av miljöförvaltningens vattenmyndighet har Vasa vatten- och miljödistrikt, Västra Finlands miljöcentral

och den nuvarande myndigheten; Närings- trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, givit flere hundra utlåtanden angående de lägsta höjdnivåerna för placering av byggnader i Kyrö älvs avrinningsområde. Nuförtiden strävar man till att styra bebyggelse till områden, där byggnaderna inte påverkas ens av en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per 100 år. Man har likväl inte kunskap angående översvämningarnas omfattning eller vattendragets topografi i alla delar av avrinningsområdet. Detta innebär att man inte kan ange de lägsta nivåerna för placering av byggnader.

Sammanfattningsvis kan man bedöma att översvämningar, motsvarande de största som inträffat under de senaste decennierna, i nuläget inte skulle medföra lika stora skador. Man bedömer att ny bosättning inte i nämnvärd mån uppkommit på områden med översvänningsrisk sedan översvämningarna våren 1984. Dessutom kan man anta att den förhöjda kompetensen angående konkreta översvämningsskyddsåtgärder, skötsel av vattendragskonstruktioner samt reglering av konstgjorda sjöar och övriga delar av vattendraget, tillsammans med ett utökat och automatiserat nätverk av mätstationer, kombinerat med mer exakta översvänningsprognoser, har förbättrat möjligheterna att hantera översvämningarna. Man kan också utgå ifrån att myndigheterna, som styr planeringen och byggandet i kommunerna, numera har en mer ingående kunskap om de risker som översvämningar innebär.

4 Potentiella framtida översvämningar och översvänningsrisker

4.1 Klimatförändringens inverkan

I Finland uppskattas att vattenförhållandena kommer att förändras på ett betydande sätt som en följd av klimatförändringen. Allmänt taget antas översvänningsriskerna öka på grund av klimatförändringen. Finlands miljöcentral har undersökt klimatförändringens inverkan på väderleksförhållandena och vattendragens hydrologi i Finland.

Medeltemperaturen i Finland uppskattas stiga med 3-7 °C fram till år 2100 på grund av klimatförändringens inverkan. Nederbörden uppskattas öka med 13-26 %. Klimatet i Finland har blivit 0,7 grader varmare under 1900-talet. I vattendragen kan redan skönjas många förändringar som är tecken på klimatförändringen. Vårflödena sker tidigare, vattenföringen vintertid är större och nya rekord för vattenståndet har uppmätts ställvis under de senaste åren. (Veijalainen & Vehviläinen 2008, Korhonen 2007)

Då klimatet ändras ökar nederbörden, vilket i sin tur leder till att vattenföringen och avrinningen ökar. Avrinningen vintertid förutspås öka anmärkningsvärt på grund av snön som smälter och regnen som ökar. Den större vattenföringen vintertid har betydelse särskilt då kravisproppar och isproppar bildas. Snömängderna förutspås bli mindre i Österbotten och därmed skulle våröversvämningar som bildas av den smältande snön bli mindre. Flödestoppen under våren förutspås inträffa något tidigare än nu. Sommartid kommer avdunstningen att öka som en följd av högre medeltemperaturer. Avrinningen under sommaren kommer att minska och leda till att vattenytan sjunker på många ställen. Också grundvattenytan kommer att sjunka. Torkan under sommaren och början av hösten förutspås öka på många ställen. Översvämningar som uppstår på grund av stora regnmängder uppskattas bli vanligare särskilt på områden med få insjöar och på små vattendragsområden, eftersom störtregn förekommer oftare. Det har uppskattats att omfattande regn kommer att öka med t.o.m. 40-60 % och avsevärt öka risken för vår- och höstflöden samt översvämningar i tätorter (Korhonen 2007, Veijalainen & Vehviläinen 2009, Veijalainen 2009).

Finlands miljöcentral har med hjälp av Vattendragsmodellsystemet gjort prognoser för hur klimatförändringen kan inverka på hydrologin. I undersökningen har man granskat ett flertal vattendrag. Här presenteras endast resultaten angående Kyro älv. Beräkningarna gäller perioderna 2010-39, 2040-69 och 2070-99. Som referensperiod har man använt åren 1971-2000. Man har gjort beräkningar på basen av 14 olika klimatscenarier, som erhållits från Meteorologiska institutet. Beräkningarna har gjorts med en metod där förändringarna i månadens medeltemperatur och nederbörd adderas direkt till den medeltemperatur och nederbörd som ifrågavarande dag har i referensperioden. Metoden tar inte i beaktande att olika temperaturer och nederbörds mängder kanske inte förändras på samma sätt. Detta inverkar särskilt på ansamlingen av snö och på förekomsten av översvämningar förorsakade av ösregn. Det finns inga helt säkra bedömningar av hur klimatförändringen kommer att utvecklas och därför kan resultaten inte användas för en alltför detaljerad prognos.

På basen av resultaten från undersökningen kommer våröversvämningarna i Kyro älv, även på basen av de maximala prognoserna, att minska något jämfört med nuläget. I bild 20 presenteras medelvattenföringen samt den maximala dygnsvattenföringen vid Skatila i Kyro älv under en 30 år lång period i nuläget samt en prognos för åren 2070-2099. För åren 2070-2099 presenteras ett minimi- och maximiscenario angående vattenföringen vid medelvattenföring och under översvämningar. Det är särskilt vattenföringen under vårens översvämningar som kommer att minska och nå sin maximala nivå tidigare än nu. Däremot kommer de översvämningar som regnen förorsakar på hösten, men även under andra årstider, att bli mer omfattande. Regnmängderna kan till och med förorsaka en vattenföring, som är högre än den som råder under våröversvämningarna.

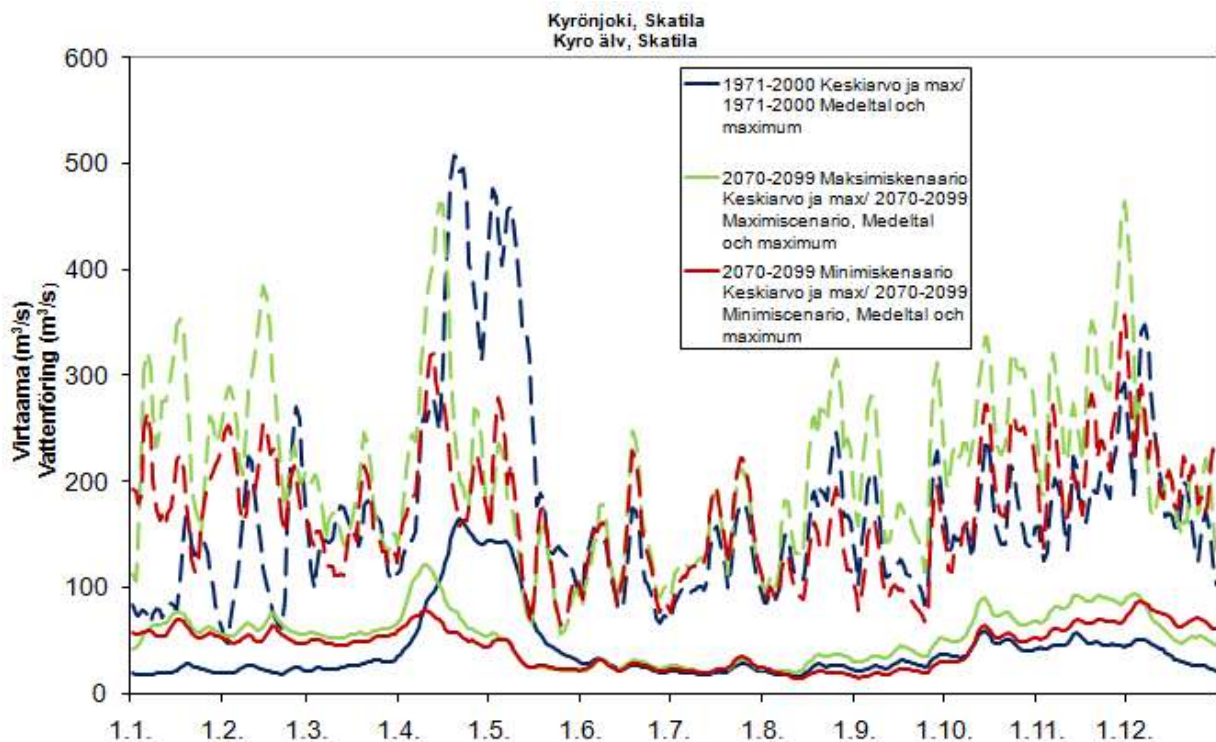


Bild 20. Medelvattenföringen i Kyro älv (Skatila) samt den maximala dygnsvattenföringen under en 30 år lång period i nuläget samt en prognos för åren 2070-2099. (Finlands miljöcentral 2009).

I undersökningen har man också beräknat den maximala vattenföringen vid en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per hundra år. Vattenföringen vid Skatila, för en översvämning med

ett återkomstintervall på en gång per hundra år, skulle under perioden 2070-2099 enligt minimiscenariot minska med 36 %. Även på basen av scenariot för den maximala vattenföringen skulle nedgången vara 15 % jämfört med nuläget (tabell 10). I dessa prognoser har man inte beaktat att en allt större del av regnen kan utgöras av ösregn, vilket innebär att framförallt sommaröversvämningarna kan öka mer än vad prognoserna förutspår.

Tabell 10. Inverkan av klimatförändringen på den maximala vattenföringen i Kyrö älv (Skatila) i samband med en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per hundra år. I tabellen anges en förändring i procent jämfört med nuläget d.v.s. 1972-2000 (Finlands miljöcentral 2009).

		Procentuell förändring i den maximala vattenföringen, jämfört med referensperioden 1972-2000, för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 100 år.					
Plats	Yta	år 2010 – 2039			år 2070 – 2099		
		max	Min	medel	max	min	Medel
Skatila	4833 km ²	-1,6 %	-22,3 %	-10,2 %	-14,6 %	-36,0 %	-25,6 %

Man har, med hjälp av en vattendragsmodell, bedömt klimatförändringens inverkan på behovet av dimensionering av dammar av kategori 1 i Kyrö älvs avrinningsområde. Detta har gjorts i fråga om Kalajärvi, Kyrkösjärvi och Pitkämä konstgjorda sjöar. Prognosen baseras på en jämförelse av åren 1961-2000 med simulerade dimensioneringsvattenföringar för åren 2077-2100. Med en dimensioneringsöversvämning avses en översvämning, som förutsätter en maximal avtappning via dammen. Metoden baseras på att kombinera en dimensioneringsnederbörd för 14 dygn, som har ett återkomstintervall på en gång per 1000 år, med dagliga observationer av väderlek och temperatur från 1961-2000. Klimatförändringens inverkan studerades genom att variera basobservationerna angående vädret samt dimensioneringsnederbörden (Veijalainen & Vehviläinen 2008)

Enligt kalkylen ökar det inkommande flödet till de konstgjorda sjöarna med 13-79 % och avtappningen ökar med 14-53 %. På basen av kalkylen inträffar dimensioneringsöversvämningarna både under referensperioden 1961-2000 och under perioden 2077-2100 på sommaren och de orsakas i huvudsak av dimensioneringsnederbörden. Det faktum, att dimensioneringsöversvämningarna inträffar på sommaren i stället för på våren, beror delvis på att man under våren har tillgång till en betydligt större lagringsvolym och en möjlighet att leda vatten förbi de konstgjorda sjöarna. På sommaren är vattenståndet vid tidpunkten för dimensioneringsregnen vanligen betydligt högre än på våren. Förändringarna presenteras i tabell 11. I tabellen presenteras en dimensionering för framtida översvämningar. Dimensioneringen är gjord på basen av den lägsta och den högsta prognosen.

Tabell 11. Dimensioneringsöversvämnningar för dammarna vid Kalajärvi, Kyrkösjärvi ja Pitkämä i nuläget 1961 - 2000 och under perioden 2070 - 2100. (Veijalainen & Vehviläinen 2008)

Damm	Nuvarande dimensioneringsöversvämning (m ³ /s)	Lägsta dimensioneringsöversvämning 2070-2100 (m ³ /s)	Största dimensioneringsöversvämning 2070-2100 (m ³ /s)	Förändring (%)
Kalajärvi inflöde 1 dygn avtappning	45 20	55 23	80 25	+22- +79 +15- +26
Kyrkösjärvi inflöde 1 dygn avtappning	18 5,3	21 6,0	28 6,7	+13- +50 +14- +26
Pitkämä inflöde 1 dygn avtappning	35 32	42 38	50 48	+21- +44 +23- +53

På basen av undersökningen skulle dimensioneringsnederbörden i Kyrö älvs avrinningsområde öka. Detta medför att inflödet till dammarna ökar samt att också avtappningen ökar. Det skulle således uppstå problem vid alla konstgjorda sjöar. Allvarligast är situationen vid Kalajärvi, där uppstår en risk för att den kritiska högvattennivån överskrider och att ett nödläge uppstår (Syvänen & Leiviskä 2007).

Klimatförändringen medför ett behov att förändra nyttjandet av vattendragen. Regleringen av vattenföringen bör anpassas till de förändrade förhållandena. Man kommer att behöva mindre lagringsvolym för vårflödena, vilket innebär att uppgörandet av tidtabeller för de tillståndsenliga "vårsänkningarna" blir problematiska, allteftersom snömängderna blir mindre och tidpunkten för våröversvämnarna förskjuts. Man borde fästa större uppmärksamhet vid att göra reglerna för regleringen mer flexibla. Under vintern behövs det större lagringsvolym, eftersom vinterregn kommer att bli vanligare. Då somrarna blir längre och torrare är det viktigt att fylla de konstgjorda sjöarna före sommarens inträde. Å andra sidan behövs det mera lagringsutrymme på sommaren och hösten enär det kommer att regna mera under dessa årstider. Denna utveckling är inte i enlighet med friluftsmänskornas önskemål. Betydelsen av noggranna väderprognoser och förhandsvarningar ökar i och med att regnen blir alltmer kraftiga och ofta lokala. Det kan ställvis vara skäl att öka avtappningskapaciteten hos dammarna. Klimatförändringen motiverar ett justerande av nuvarande regleringsvillkor och bör uppmärksammas då man planerar nya regleringar (Veijalainen & Vehviläinen 2008, Veijalainen 2009).

4.2 Övrig långsiktig utveckling och dess inverkan på översvämningsriskerna

Man beräknar att antalet invånare i kommunerna i Kyrö älvs avrinningsområde kommer att öka något fram till år 2025. Bosättningen kommer också i framtiden att i första hand koncentreras till städernas och tätorternas närområden och till älvens strandområden. Den ökade befolkningmängden kan medföra ett ökat tryck på att planera bebyggelse invid sådana strandavsnitt, där man inte har någon erfarenhetsmässig kunskap om översvämnningar. Även fritidsbebyggelsen invid stränderna beräknas öka.

En möjlig utökning av torvtäkterna omfattning och en intensifiering av skogsbruket kan öka variationerna i flödet och sålunda öka översvämningsriskerna i olika delar av vattendraget. Dessutom

kan dikningarna ha en skadlig inverkan på vattenkvaliteten och på tillståndet i åar, älvar och sjöar. I Kyrö älvs avrinningsområde har markanvändningen varit effektiv. Man kan därför inte förvänta sig en ökad torvtäktsverksamhet eller en intensifiering av skogsbruket. På längre sikt kommer jordbruket att leda till att åkrarna i området att trycks ihop och eroderas. Nyttoeffekten av de tidigare utförda översvämningsskyddsarbetena avtar också med tiden. Skyddsvallarna sjunker ihop och fårorna fylls av sediment. Detta ökar i sin tur risken för uppkomsten av översvämningar i framtiden. Betydelsen av att underhålla fåror och konstruktioner i vattendragen kommer att öka markant i framtiden.

Västra Finlands miljöcentral har för rapporten ”Storöversvänningsutredningen”, som publicerades av Finlands miljöcentral år 2000, utvärderat de skador som en översvämning, med ett återkomstintervall på 250 år, kan förorsaka. I arbetet kartlades ytan av de områden som skulle täckas av vatten. Samtidigt utvärderade man hur stora skador som skulle förorsakas på byggnader, vägar och broar samt övriga skador. Vid utvärderingen av översvämningsskadorna beräknade man, att totalt cirka 17 400 ha skulle täckas av vatten i avrinningsområdet. På basen av 1998 års kostnadsnivå skulle skadorna vid Kyrö älv totalt uppgå till för cirka 39 milj. € (Ollila et al. 2000).