



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

Preliminär bedömning av översvämningsrisker inom Lappo ås 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	14
2.5 Planläggning	18
2.6 Översvämningsskydd och nyttjande av vattendraget.....	22
2.7. Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet.....	31
3 Historiska information om översvämningar.....	32
3.1 Översvämningar som inträffat	32
3.2. Uppskattning av tidigare inträffade översvämningars inverkan i nuläget	38
4 Potentiella framtida översvämningar och översvänningsrisker.....	39
4.1 Klimatförändringens inverkan.....	39
4.2 Övrig långvarig utveckling och dess inverkan på översvänningsriskerna	42
5 Fastställande av översvänningsrisken.....	43
6 Identifiering av områden med betydande översvänningsrisk.....	45
6.1 Erfarenheter av tidigare översvämningar och utförda utredningar	45
6.2 Befolkning och ekonomisk verksamhet som kan påverkas av översvämningar	47
6.3 Områden som är svåra att evakuera	52
6.4 Översvänningsrisker i fråga om natur- och kulturmiljöer	53
6.5 För samhället vitala funktioner.....	58
6.6 Översvämningsshot förorsakade av vattendragskonstruktioner	60
7 Sammanfattning	63
8 Litteratur och källor	65
Bilagor	68
Bilaga 1. Den planerade markanvändningen i Lappo ås avrinningsområde	68
Bilaga 2. Förverkligade projekt och anläggande av vattendragskonstruktioner i Lappo ås 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: Katja Haukilehto & Elina Latvala (Kap 1-6), Liisa Maria Rautio & Suvi Saarniaho (Kap 7)

Kartor: Katja Haukilehto, Elina Latvala, Suvi Saarniaho & Maarit Ylihärsilä

Pärmbild: Unto Tapio (Översvämning invid Lappo å 1984)

Översättning: Ralf Wistbacka

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

1 Bakgrund

Lagen om hantering av översvänningsrisker (620/2010) och därtill hörande förordning (659/2010) trädde i kraft sommaren 2010. Lagens syfte är att minska översvänningsriskerna, förebygga och lindra ogynnsamma följder av översvämningar och att främja beredskapen för översvämningar. Syftet är också att hanteringen av översvänningsrisker 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 översvänningsriskerna är att minska skadliga följder för människans hälsa och säkerhet. Med hjälp av lagen och förordningen verkställs Europeiska unionens översvänningsdirektiv (Direktiv om bedömning och hantering av översvänningsrisker, Europeiska kommissionen 2007).

Hanteringen av översvänningsrisker omfattar preliminär bedömning av översvänningsriskerna, angivande av områden med betydande översvänningsrisk, utarbetning av kartor över översvänningshotade områden och kartor över översvänningsrisker samt utredning av åtgärder. Med hjälp av den preliminära bedömningen av översvänningsrisker (tidsfrist tills 22.12.2011) tar man fram de områden där översvämningar kan orsaka betydande skada. För dessa eventuella områden med betydande översvänningsrisk utarbetas kartor över översvänningshotade områden och kartor över översvänningsrisker (tidsfrist 22.12.2013) samt planer för hantering av översvänningsriskerna (tidsfrist 22.12.2015). På kartan över översvänningshotade områden presenteras översvämningens omfattning med viss sannolikhet och vattendjupet på en kartbotten. På kartan över översvänningsrisker 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 översvänningsrisker presenteras åtgärderna i syfte att minska översvänningsriskerna. I fråga om översvämningar i vattendraget utarbetas hanteringsplaner för avrinningsområden där det finns ett eller flera eventuella områden med betydande översvänningsrisker.

Den preliminära bedömningen av översvänningsrisker skapar en viktig grund för hanteringen av översvänningsriskerna. Närings-, trafik- och miljöcentralen (ELY-centralen) sköter i egenskap av statens regionförvaltningsmyndighet om den preliminära bedömningen av översvänningsriskerna på avrinningsområdena och längs havskusten. Kommunerna ansvarar för bedömning av dagvattenriskerna på sitt område. Enligt lagen görs den preliminära bedömningen av översvänningsrisker 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 översvänningsrisker bör inga omfattande nya utredningar göras, utan bedömningen grundar sig på befintlig information. Den preliminära bedömningen av översvänningsrisker 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 översvänningsrisk i avrinningsområdet och vid havskusten.

2 Beskrivning av vattendraget

2.1 Allmänt

Lappo å utgör ett av de mest betydelsefulla vattendragen i Österbotten. Lappo ås avrinningsområde (nr 44) är beläget i landskapen Södra Österbotten och Österbotten. Det ingår i Kumo älv-Skärgårdshavet-Bottenhavets vattenförvaltningsområde (bild 1). Lappo ås avrinningsområde gränsar till avrinningsområdena för Kovjoki å, Purmo å, Esse å, Kumo älv, Kyro älv och Kimo å.

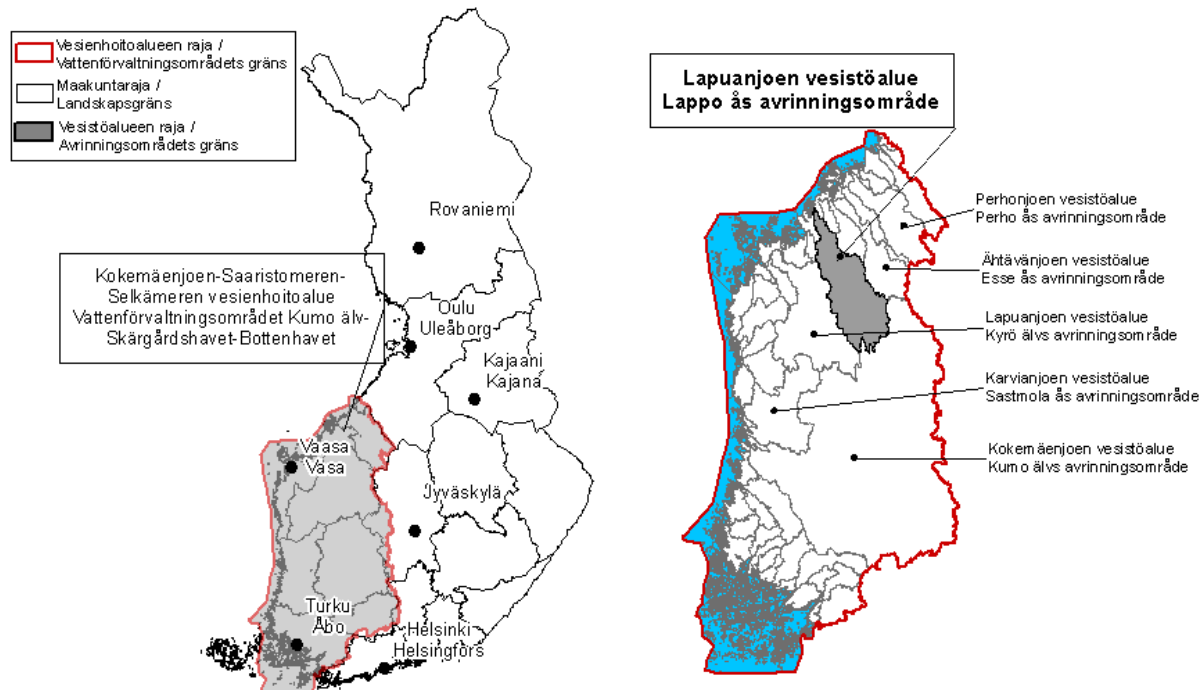


Bild 1. Lappo ås avrinningsområdes läge inom Kumo älv-Skärgårdshavet-Bottenhavets vattenförvaltningsområde. (© SYKE; Administrativa gränser © Lantmäteriverket tillstånd nr 7/MML/09)

Lappo ås avrinningsområde är i huvudsak beläget inom åtta kommuner; Nykarleby, Kauhava, Lappo, Alajärvi, Seinäjoki, Kuortane, Töysä och Alavo. Små randområden finns i kommunerna Vörå, Lappajärvi, Etseri och Virdois. Lappo ås avrinningsområdes geografiska läge preciseras i bild 2.

Lappo ås avrinningsområde är det tredje största i västra Finland. Den totala ytan av Lappo ås avrinningsområde är 4122 km² och dess sjöprocent är 2,92 (Ekholm 1993). Typiskt för naturförhållandena i Lappo ås avrinningsområde är en flack topografi, liten förekomst av sjöar och en jordmån dominerad av finkorniga markslag. Lappo ås huvudfåra är ca 170 km lång. De viktigaste biflödena är Nurmo å och Kauhava å. I Lappo å mynnar även åarna Lakajoki, Kaarankajoki, Tapaskanluoma (Uitonluoma), Kätkäenjoki och Töysänjoki. De viktigaste biflödena presenteras i bild 5. I Tabell 1 presenteras de biflöden till Lappo å, vars tillrinningsområde är större än 100 km². Lappo ås källflöden finns på höjden N60 +113 m och fårans lutning är överlag liten. I medeltal är lutningen 0,6 m/km. I älvens mellersta lopp är lutningen särdeles liten. På de mest vidsträckta översvämningsområdena är lutningen endast 0,03 m/km (Vasa läns regionplaneförbund et al. 1991). I bild 3 presenteras ett längdsnitt av Lappo ås huvudfåra.



Bild 2. Lappeenranta ås avrinningsområdes geografiska läge. (bakgrundskarta © Affetto Finland Oy, Kartcentralen, tillstånd L4659)

Lappeenranta ås huvudfåra rinner upp i Sapsalampi i Alavo. Det översta 20 kilometer långa avsnittet kallas Pahuoma. Det mynnar i de reglerade sjöarna Alavudenjärvi och Vähäjärvi. Nedanför dessa finns ett sex kilometer långt selavsnitt, som sträcker sig ända till kraftverket i forsén Karsinakoski. Därefter rinner Lappeenranta å i en djup kanjon ända till forsarna i Sarvikas. Nedanför forsarna i Sarvikas börjar ett cirka 20 km långt selavsnitt, som sträcker sig ända till Talinkalma. Av detta avsnitt utgör sjön Kuortaneenjärvi 11 km. Nedanför Kuortaneenjärvi finns en regleringsdamm i Talinkalma. Med denna reglerar man vattennivån i sjön Kuortaneenjärvi. På det 30 km långa avsnittet mellan sjön Kuortaneenjärvi och Lappeenranta stads centrum är fallhöjden cirka 50 meter. Längs detta avsnitt finns kraftverk i forsarna Mäkelankoski och Hourunkoski samt en kvarn vid Lakaluoma. I Lappeenranta centraltätort mynnar ån Nurmonjoki i Lappeenranta å. Nedanför Lappeenranta centraltätort har man byggt en bottendamm vid Pouttu. Dammen jämnar ut skillnader i älvens vattenstånd och höjer vattenstånd vid lågvattenföring.

Nedanför bottendammen i Pouttu finns i Lappeenranta å ett över 30 km långt selavsnitt. Detta avsnitt är mycket känsligt för översvämningsrisker. Längs detta avsnitt har man byggt 17 km vallar som skydd mot översvämningsrisker. Längs älvasnittet Alajoki skyddar de områdena Itäpuoli, Löyhinki, Haapoja, Ämppi, Saarimaa och Pernaa. Kauhavanjoki å mynnar i detta avsnitt av älven, på en plats som är 11,7 km nedanför bottendammen vid Pouttu. Det långa selavsnittet övergår vid Pappilankari i ett forsrikt avsnitt med korta selavsnitt. Längs detta avsnitt är fallhöjden 30 meter. Vid älvens mynning i Nykarleby finns ett kraftverk i Stadsforsén.

Lappo ås största biflöde är Nurmonjoki å, som rinner upp i sjön Iso-Vehkajärvi i Alavo. Sjöarna nedanför den är reglerade. På östra sidan av Nurmonjoki å har man anlagt de konstgjorda sjöarna Varpula och Hirvijärvi. Deras utlopp mynnar i Nurmonjoki å via Hirvijärvi tunnelkraftverk. Nedanför tunnelns utlopp har Nurmonjoki å dämts upp till den cirka 10 kilometer långa Hippi-bassängen. Nedanför denna finns bottendammar vid forsen Nyrhilänkoski och Emäntäkoulu. Nurmonjoki å mynnar i Lappo å i staden Lappos centrum. Nurmonjoki å har ett biflöde, som heter Haapaluoma och rinner upp i närheten av den konstgjorda sjön Kalajärvi, som är belägen inom Kyro älvs avrinningsområde. Kalajärviområdet har tidigare ingått i Lappo ås avrinningsområde.

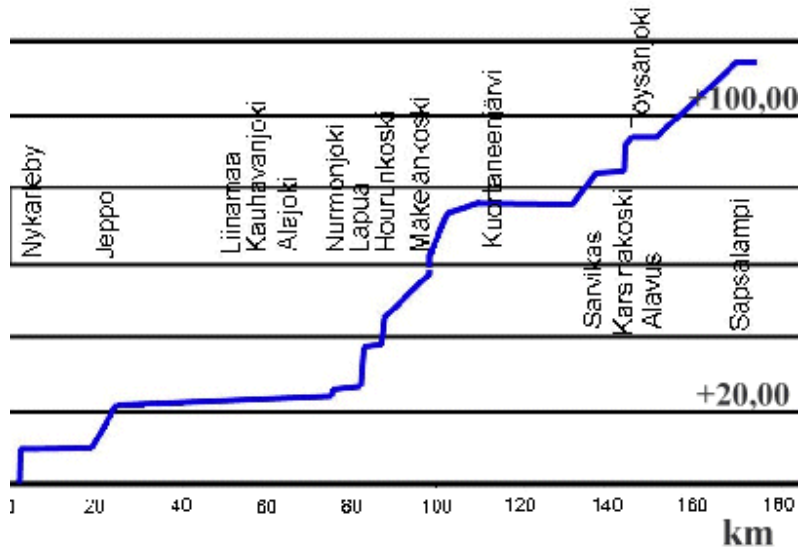


Bild 3. Ett längdsnitt av höjdnivåerna i Lappo ås huvudfåra

En översikt av Lappo ås avrinningsområde presenteras i bild 4. I denna bild framgår också vilka kommuner, som är belägna invid fåran. De viktigaste tätorterna inom avrinningsområdet är Kuortane, Töysä, Alavo, Lappo, Ylihärmä, Alahärmä, Jeppo och Nykarleby.

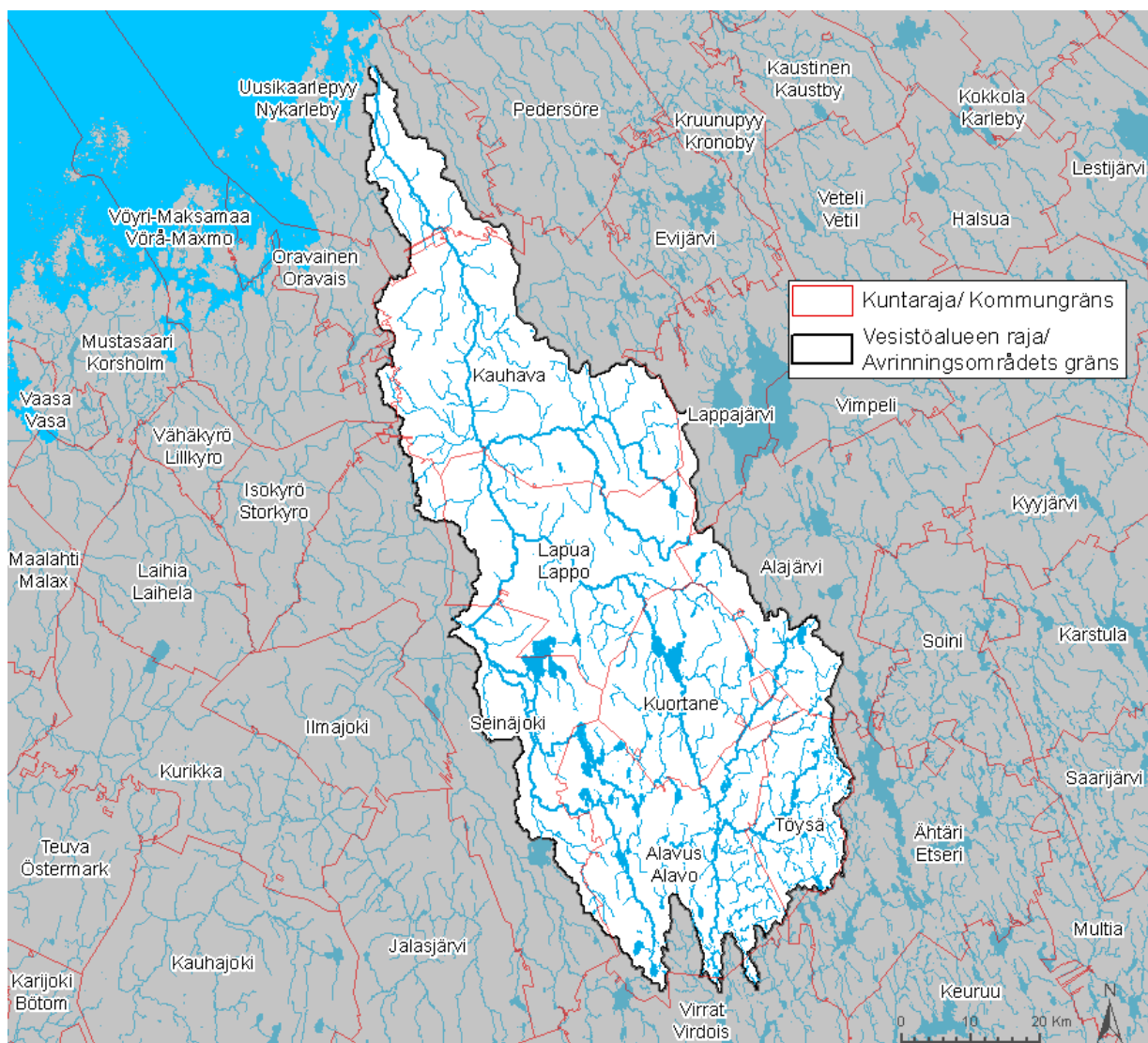


Bild 4. Lappos ås avrinningsområde och de kommuner som finns i området. (© SYKE; kommungränser © Genimap Oy, Tillstånd L4659/02)

Tabell 1. De största biflödena (avrinningsområde större än 100 km²) i Lappeenranta ås avrinningsområde (Hertta, databas för fåror 2010, Västra Finlands miljöcentral 2009).

Namn	Längd (km)	Avrinningsområdets yta (km ²)
Nurmonjoki	65	865
Kuorasluoma	14	125
Haapaluoma-Lehmijoki	25	114
Töysänjoki	27	292
Hakojoki	8	102
Kätkänjoki	31	256
Kauhavanjoki	44	648
Hirvijoki	37	176
Tapaskanluoma (Uitonluoma)	11	127
Kaarankajoki	24	120
Lakajoki	27	139
Ekoluoma	28	133

I Lappeenranta ås avrinningsområde finns 22 natursjöar med en yta större än 100 ha. Tolv av de naturliga sjöarna och de tre konstgjorda sjöarna regleras. De största sjöarna i avrinningsområdet är Hirvijärvi konstgjorda sjö, Kuortaneenjärvi, Kuorasjärvi och Varpula konstgjorda sjö. De är alla reglerade.

De största sjöarna presenteras i bild 5. I tabell 2 finns en förteckning över de sjöar vars yta överstiger 200 ha. Lappo ås vattendrag har vattenbyggnadsarbeten gjorts i en mycket stor omfattning. Inom området har beviljats flere tiotal tillstånd att reglera vattendraget. Man har även modifierat vattendragets struktur och avrinningsområde. Dessutom har tillstånd beviljats för ett flertal dammar, kraftverk och konstgjorda sjöar.

Tabell 2. De största sjöarna (ytan större än 200 ha) i Lappo ås avrinningsområde. (Hertta 2010).

Namn	Yta (ha)	Reglerad	Kommun
Hirvijärvi konstgjorda sjö	1527	x	Seinäjoki, Lappo
Kuortaneenjärvi	1488	x	Kuortane
Kuorasjärvi	1228	x	Alavo
Varpula konstgjorda sjö	454	x	Seinäjoki
Iso Allasjärvi	359	x	Alavo
Jääskänjärvi	348	x	Alavo
Kätkänjärvi	261	x	Alajärvi
Kuotesjärvi	255	x	Alavo
Ranta-Töysänjärvi	244	x	Alavo
Vetämäjärvi	225		Alavo
Kauhajärvi	219		Lappo
Kuivasjärvi	219		Alavo
Iso Soukkajärvi	216		Alavo
Ponnenjärvi	204	x	Töysä
Kaarankajärvi	204		Kuortane



Bild 5. De största biflödena och sjöarna i Lappo ås avrinningsområde. (© SYKE; ELY-centralema)

Lappo ås avrinningsområde kan i det andra delningsskedet delas i nio delavrinningsområden. De presenteras i bild 6.

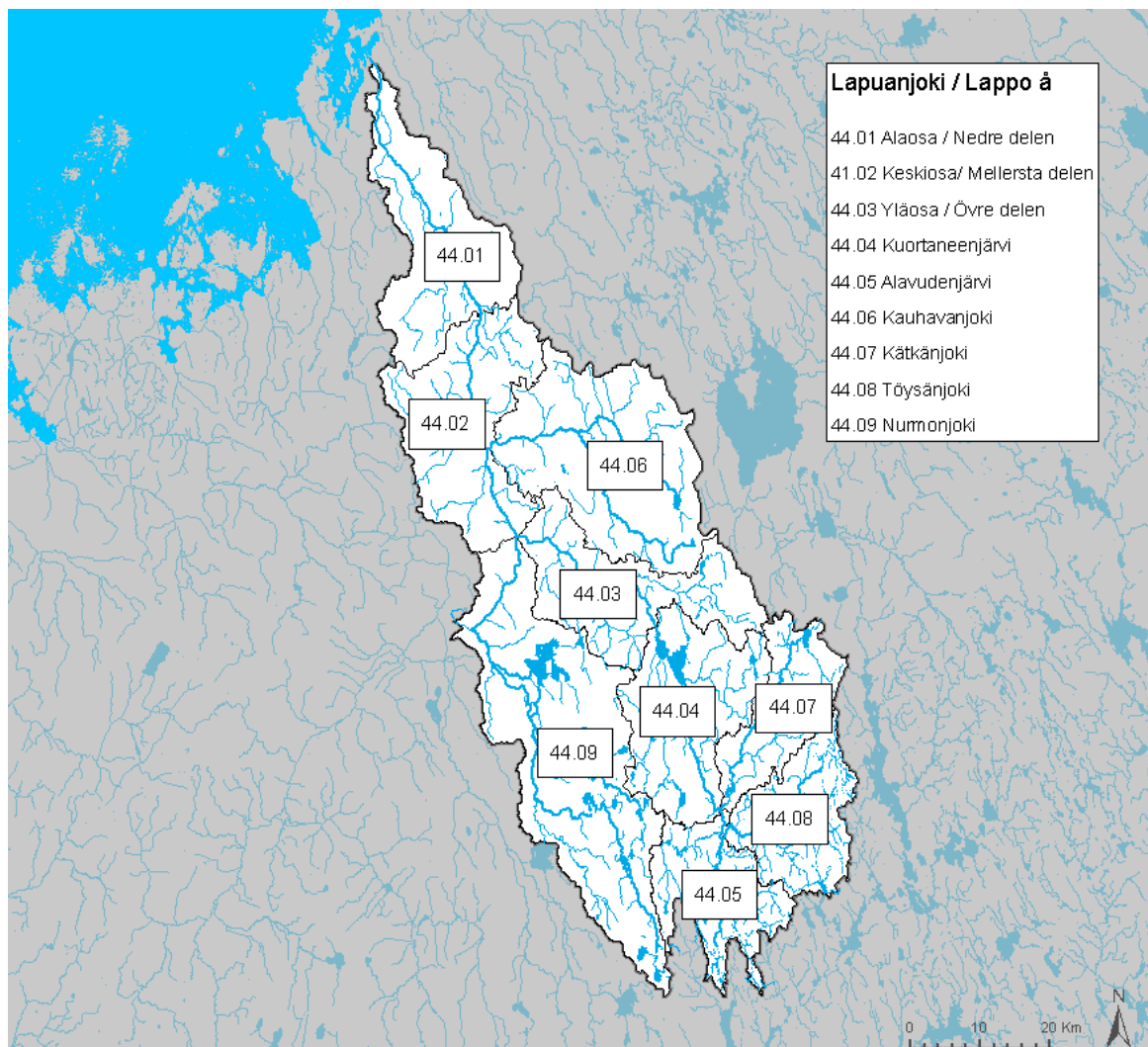


Bild 6. Delavrinningsområden i Lappo ås avrinningsområde på basen av det andra delningsskedet.
(© SYKE; ELY-centralerna)

Lappo ås avrinningsområde utgörs till en del av gammal havsbotten. Bottensedimenten har under tidernas lopp på grund av landhöjningen ombildats till fast mark. Landhöjningen, som är en följd av att inlandsisens vikt inte mera inverkar på jordskorpan, fortsätter ännu i Östersjön. Enligt nuvarande kunskap kommer landhöjningen i området fortsättningsvis att vara 0,7 cm/år (Kakkuri 1990). Markprofilen inom Lappo ås avrinningsområde är flack och höjdskillnaderna är inte speciellt stora (bild 7). Lappo ås källflöden finns delvis i det mer höglänta och snörika Suomenselkäområdet. De är belägna upp till +110 - +150 meter ovanför den nuvarande havsnivån (N60). Fallhöjden är rätt betydande i älvens övre lopp. Lappo ås mellersta lopp domineras av ett flackt selavsnitt där strömningshastigheten är långsam. Detta avsnitt är känsligt för översvämnningar.

Ett särdrag för jordmånen i Lappo ås avrinningsområde är 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. I sura förhållanden blir även metallerna vattenlösliga. De upplösta metallerna och svavelsyran, som sänker vattnets pH, kan orsaka

betydande skador för vattenorganismerna. De sura sulfatjordarna finns i huvudsak nedanför höjdkurvan för + 80 m.

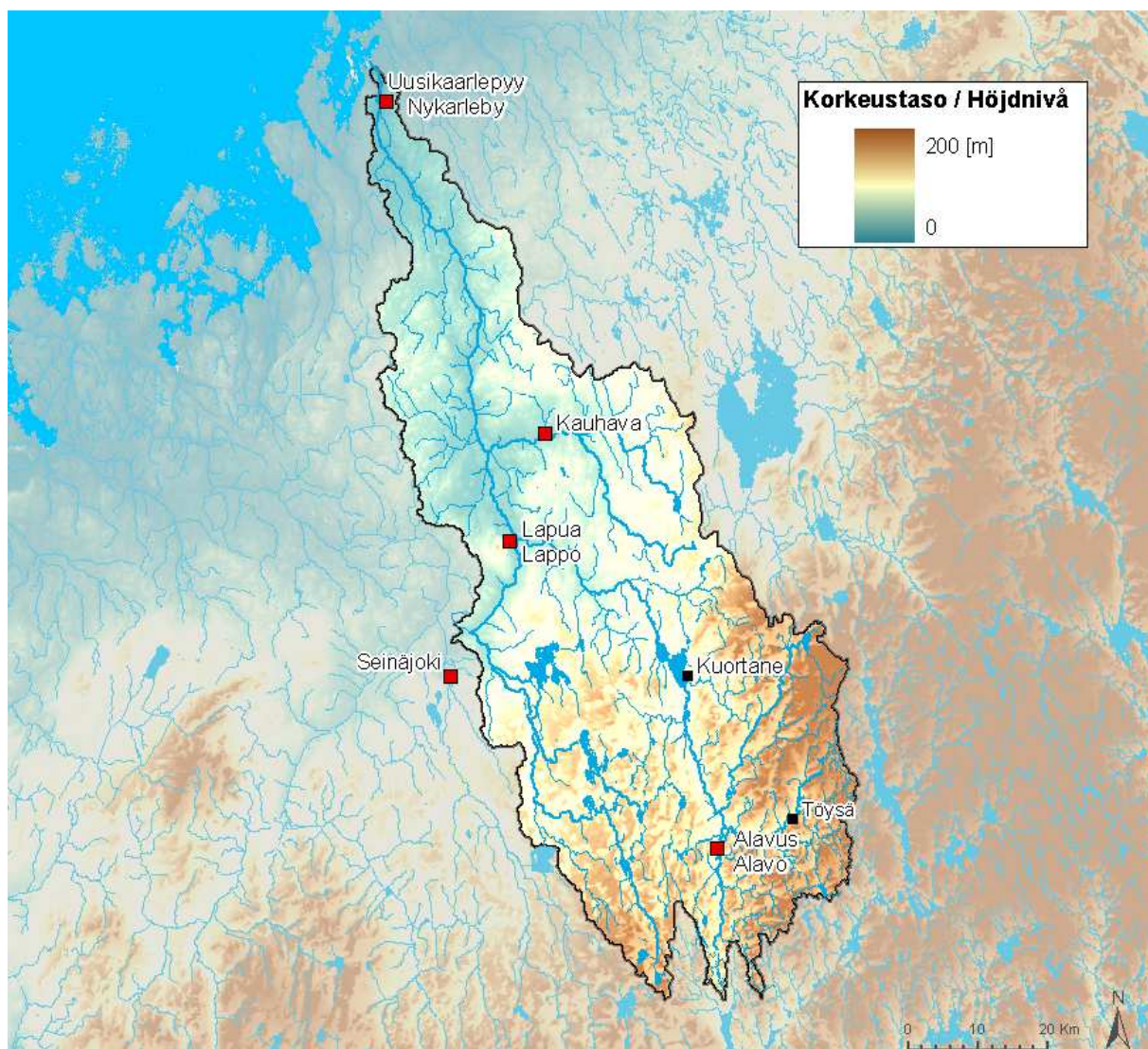


Bild 7. Höjdförhållanden i Lappeenranta ås avrinningsområde (Höjdmmodell, rutstorlek 25m). (© SYKE; De regionala ELY-centralerna; topografi © Lantmäteriverket tillstånd nr 7/LMI/08)

2.2 Hydrologi

I likhet med de flesta åar och älvar i Österbotten uppvisar Lappeenranta å stora variationer i vattenföringen och längs dess lopp uppkommer lätt översvämnningar. Karakteristiskt för älven är att det maximala flödet sker på våren i samband med snösmältningen. På sommaren är älvens vattenföring överlag liten men den ökar under hösten. Översvämnningarna i Lappeenranta å beror inte i första hand på att flödena är stora. De primära orsakerna är ådalens morfologiska särdrag d.v.s. det flacka landskapet och älvfårens ringa volym. 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. Andra orsaker är den låga sjöprocenten samt det faktum att avrinningsområdets sjöar är koncentrerade till älvens översta lopp. Dessa faktorer leder till stora variationer i älvens vattenföring. Avläsningar av pegeln vid Pappilankari i Alahärmä har under perioden 1931-1970 påvisat att vattenståndets maximala amplitud var 5,54 m. Detta noterades innan den storskaliga regleringen av vattendraget hade förverkligats (Miljöförvaltningens databas HYDRO 2010).

Medelvattenföringen (MQ) i Lappo ås huvudfåra är vid mätningsstationen i Keppo cirka 34 m³/s. Den lägsta uppmätta vattenföringen (NQ) i Keppo är 0,8 m³/s. Den högsta uppmätta vattenföringen (HQ) i Keppo har varit 320 m³/s år 1984 (Miljöförvaltningens databas HYDRO 2010).

Den sammanlagda ytan av sjöar i Lappos ås vattendrag har mellan år 1797 och 1980 minskat med 5100 ha som en följd av sjösänkningar. Anläggandet av konstgjorda sjöar har märkbart motverkat denna nedgång. Eftersom man kan höja vattennivån i de konstgjorda sjöarna flerfald, jämfört med nivåhöjningen i natursjöarna, är den vattenmängd som nu kan lagras större än år 1797 (Turunen 1985). Å andra sidan har invallningen av åkermarkerna invid Lappo ås mellersta lopp förhindrat uppkomsten av naturenliga översvämningsområden. Med hjälp av de konstgjorda sjöarna har man kunnat kompensera de förändringar i älvens hydrologi, som de invallade områdena orsakar. Då vattenföringen i älven är större än ett flöde, som har ett återkomstintervall på en gång per tjugo år, tar man i bruk en del av de invallade områdena. För att begränsa översvämningsarna i andra delar av älven leder man då in en del av flödet på de invallade områdena.

Man har gjort kontinuerliga observationer angående vattenstånd och vattenföring i Lappo å sedan år 1912. Nuförtiden mäts vattenståndet med automatiska mätare kontinuerligt på 17 mätstationer. Vattenföringen mäts på motsvarande sätt på 12 mätstationer. Läget för de mätstationer som är i bruk presenteras i bild 8. I Lappo å har man tidigare haft i bruk ett flertal hydrologiska mätstationer, som numera har dragits in. Man har likväl sparat alla observationer i vattenförvaltningens databas HYDRO. I tabell 3 redovisas observationer av vattenstånd och vattenföring.

I bäcken Kaidesluoma, som finns i älvens övre lopp i Alavo, finns en mätstation som varje dag ger information om avrinningen. Den ingår i en nationell uppföljning av små avrinningsområden. Mätningar har gjorts sedan 1959. Snöns vattenvärde uppföljs med hjälp av linjetaxeringar i Taipale och Kaidesluoma i Alavo samt i Länsikylä i Lehtimäki kommun (numera i Alajärvi stad). För att specificera de prognoser som vattendragsmodellerna presenterar, utför man på våren ytterligare några mätningar av snöns vattenvärde. Snöns vattenvärde anger den mängd vatten som snön innehåller, d.v.s. djupet av det vattentäcke som uppkommer då snön smälter. De maximala vattenvärdena för snön noteras i Lappo ås avrinningsområde i medeltal i mitten av mars.

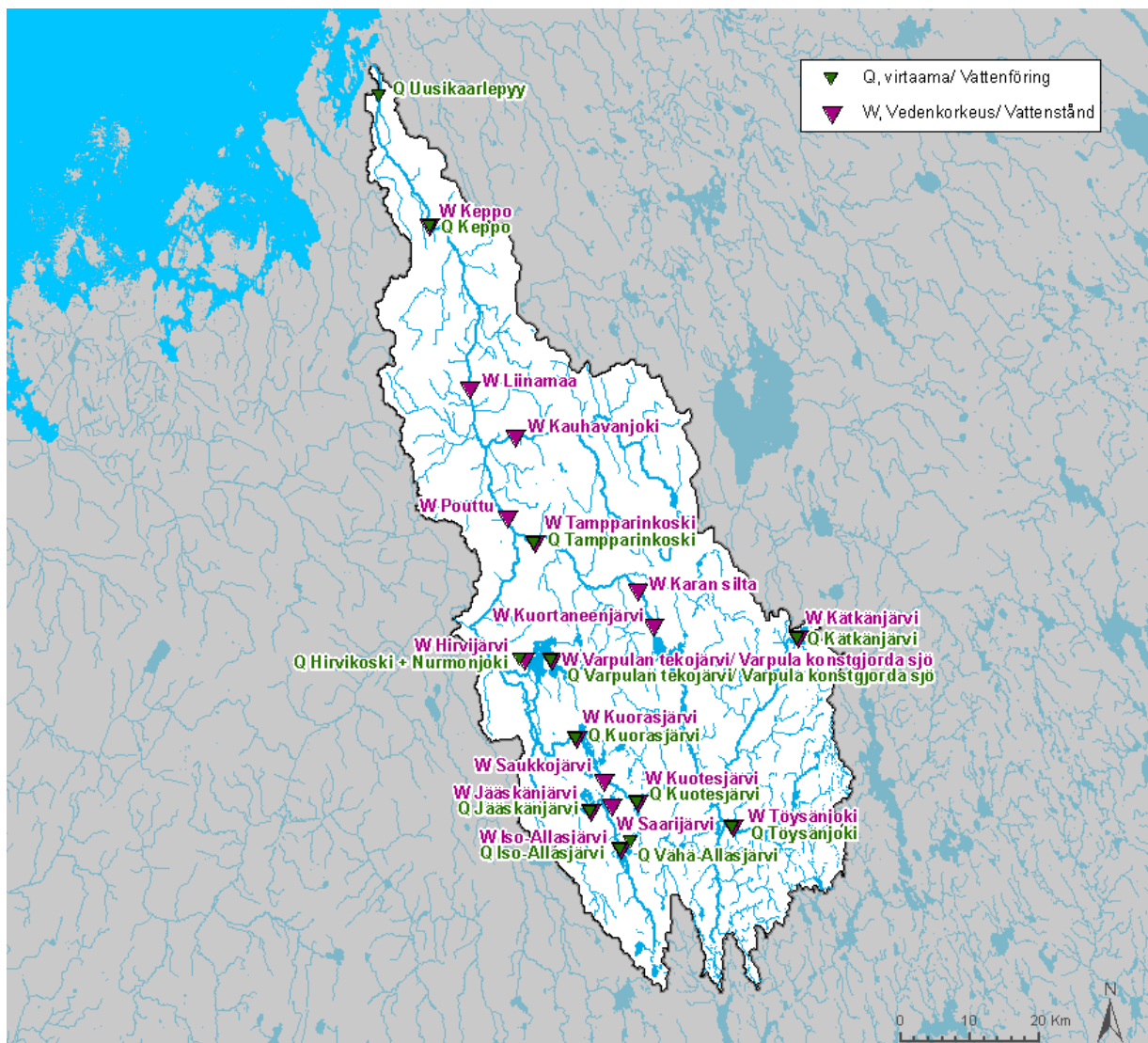


Bild 8. Mätstationer för uppföljning av vattenstånd och vattenföring i Lappo å (© SYKE; ELY-centralerna)

De högsta vattenvärdena i snön för Kepponejden under observationsperioden 1946-1991 har noterats åren 1953 (180 mm), 1996 (171 mm), 1984 (167mm) och 1988 (161mm). Den lokala nederbörds mängden har mätts 1911-1981 i Pappilankari och i Keppo samt 1961-1981 i Nurmo. De högsta lokala nederbörds mängderna som månadssummor har i Keppo åren 1911-1981 noterades i augusti 1967 (213 mm), i juli 1934 (163 mm) samt i juli 1953 (155 mm) (Miljöförvaltningens databas HYDRO 2010). Nuförtiden står Meteorologiska institutet till tjänst med data angående nederbörd. I sjön Kuortaneenjärvi har man gjort observationer angående isläggning och islossning sedan år 1931. Läget för de platser som används för linjetaxering av snöns vattenvärde samt för mätning av vattenföring presenteras i bild 9.

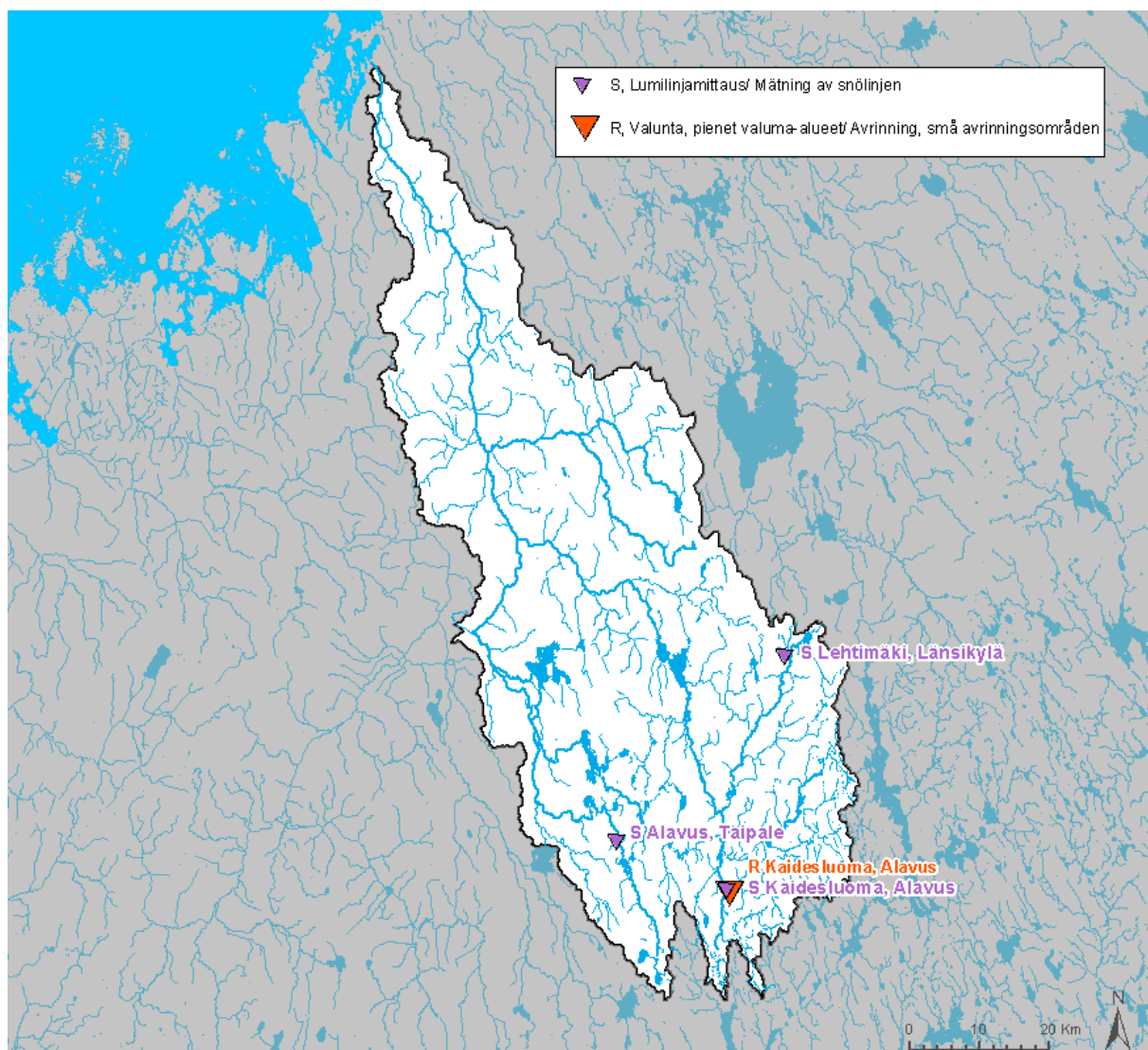


Bild 9. Platser för linjetaxering av snöns vattenvärden samt mätning av avrinning i Lappo ås avrinningsområde. (© SYKE; ELY-centralerna)

Tabell 3. Nätverket av hydrologiska mätstationer i Lappo ås avrinningsområde (Miljöförvaltningens databas HYDRO 2010).

a) Stationer där vattenståndet mäts N_{60} (m)

Observationsplats	Användningstid	F [km ²]	L [%]	MW* [m]	HW* [m]	NW* [m]	MHW* [m]	MNW* [m]
4400100 Kuortaneenjärvi	Startad 19.11.1929	1266	4,60	75,76	78,07	74,89	76,74	75,21
4400110 Töysänjoki	Startad 1.5.1950	274	4,10	102,44	104,08	101,92	103,41	102,12
4400111 Rantatöysänjärvi, lv.bro	1.1.1981-31.12.2005	-	-	106,92	107,73	106,51	107,31	106,66
4400112 Jääskänjärvi	Startad 1.1.1965	45	9,60	104,01	105,06	102,65	104,60	103,40
4400113 Kuotesjärvi	Startad 1.1.1966	123	9,70	112,82	113,38	112,23	113,32	111,93
4400114 Vähä-Allasjärvi	1.1.1965-6.1.1978	-	-	115,51	116,40	114,47	115,95	115,22
4400115 Iso-Allasjärvi	Startad 1.1.1965	-	-	115,69	116,48	114,87	116,12	114,87
4400116 Kuorasjärvi	Startad 1.1.1965	-	-	106,00	106,85	103,92	106,28	105,62
4400117 Saarijärvi	Startad 1.1.1965	-	-	105,62	106,58	104,81	105,79	105,48
4400118 Saukkojärvi	Startad 1.1.1965	-	-	107,17	107,58	105,31	107,29	106,94
4400120 Kara bro	Startad 5.9.2002	1446	4,30	74,06	75,61	70,14	74,86	72,59
4400140 Kätänjärvi	Startad 1.6.1992	40	-	149,22	149,72	147,91	149,62	148,77

Preliminär bedömning av översvänningsriskerna 30.3.2011

4400200 Nurmonjoki, Nurmo	4.7.1932-31.12.1978	715	5,30	34,03	36,68	33,08	35,69	33,52
4400210 Hirvijärvi	Startad 1.5.1984	0	0,0	88,10	89,01	85,24	88,80	86,60
4400220 Varpula konstgjorda sjö	Startad 13.1.1967	71	-	91,13	92,33	86,60	92,12	88,72
4400300 Lappo	1.1.1912-30.6.1980	2590	4,10	25,52	28,93	24,45	27,79	24,87
4400310 Tampparinkoski	Startad 1.5.1980	1671	3,70	33,85	35,42	33,19	34,76	33,47
4400320 Kauhavanjoki	Startad 21.4.1955	641	0,70	28,57	32,65	23,79	30,06	26,53
4400400 Lappo å, Liinamaa	Startad 20.4.1955	3540	3,40	23,89	27,10	18,53	25,92	22,28
4400420 Lappo å, Pouttu	Startad 5.9.2002	-	-	26,20	28,05	26,01	27,07	26,09
4400500 Pappilankari	11.11.1929-30.9.1993	3671	3,30	22,16	26,25	20,71	24,69	21,26
4400600 Keppo	6.11.1929-31.12.1958	3949	3,0	20,46	22,65	19,59	21,89	19,87
4400610 Keppo	Startad 4.2.1935	3949	3,0	20,56	22,78	19,58	22,07	19,93
4400800 Nykarleby, övre	1.5.1999-31.12.2005	4122	2,90	8,91	9,20	8,65	9,19	8,73
4400910 Nykarleby, nedre	5.1.1928-31.12.1995	4122	2,90	-	3,12	-	2,03	-

b) Stationer där vattenföring (m³/s) mäts

Observationsplats	Användningstid	F [km ²]	L [%]	MQ** [m ³ /s]	HQ** [m ³ /s]	NQ** [m ³ /s]	MHQ** [m ³ /s]	MNQ** [m ³ /s]
4400110 Töysänjoki	Startad 1.5.1980	274	4,10	2,6	37	0,06	18,8	0,24
4400112 Jääskänjärvi	Startad 6.5.1970	45	9,60	1,19	5,4	0,02	4,0	0,10
4400113 Kuotesjärvi	Startad 6.5.1970	123	9,70	0,30	4,7	0,00	1,99	0,10
4400114 Vähä-Allasjärvi	Startad 1.8.1999	-	-	0,07	4,1	0,00	0,96	0,02
4400115 Iso-Allasjärvi	Startad 1.8.1999	-	-	0,85	4,6	0,00	3,5	0,06
4400116 Kuorasjärvi	Startad 2.10.1970	-	-	1,11	6,7	0,00	4,0	0,13
4400140 Kätänjärvi	Startad 2.12.1970	40	-	0,37	5,0	0,00	2,9	0,08
4400200 Nurmonjoki	1.1.1933-31.5.1975	715	5,30	6,1	82	0,00	47	0,69
4400220 Varpula konstgjorda sjö	Startad 12.3.1970	71	-	0,50	5,0	0,00	2,3	0,17
4400251 Hirvikoski + Nurmonjoki	Startad 1.8.1999	716	7,50	4,8	33	0,00	17,1	0,04
4400310 Tampparinkoski	Startad 1.5.1980	1671	3,70	15,1	118	0,65	73	1,64
4400320 Kauhavanjoki	25.4.1958-31.10.1993	-	-	9,9	55	0,78	45	12,6
4400500 Pappilankari	1.1.1931-30.9.1993	3671	3,30	31	315	0,90	183	3,6
4400600 Keppo	1.1.1931-31.12.1956	3949	3,0	30	314	1,00	188	3,3
4400610 Keppo	Startad 1.1.1957	3949	3,0	34	320	0,80	199	3,5
4400850 Nykarleby	Startad 1.1.1970	4122	2,90	31	331	0,00	162	2,8

Mätning av vattenföring och vattenstånd har gjorts till slutet av år 2009. 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.

2.3 Markanvändning och naturskydd

Lappo ås avrinningsområde utgörs till största delen av skogs- och myrmark (över 70 %). Även åkermarkens andel är mycket betydande (cirka 22 %). Markanvändningen i avrinningsområdet är effektiv och omfattande dräneringar av åker- och skogsmark har utförts. Jordbruket är koncentrerat till ådalarna, där den bördigaste åkermarken finns. En betydande andel av åkrarna är belägna invid Lappo ås flacka mellersta lopp. Jordbrukets andel av näringslivet betydligt högre än genomsnittet för landet.

De bebyggda områdena i Lappo ås avrinningsområde utgörs i regel av tätorter, som är belägna invid älven. Den största av dessa är Lappo. Typiskt för Lappo å är att bebyggelsen är belägen längs med åbrinken. Områdets bebyggelse behandlas mer utförligt i följande avsnitt (2.4. Bebyggelse och kulturmiljö). I tabell 4 samt i figur 10 presenteras markanvändningen i Lappo ås avrinningsområde. Presentationen är gjord på basen materiel härrörande från Corine 2000.

Tabell 4. Markanvändningen i Lappo ås avrinningsområde (Corine 2000).

Markanvändningskategori	Yta [ha]	%
Bebyggda områden	19 578	4,7
Jordbruksområden	89 694	21,8
Skogar samt öppna moar och hållmarker	264 740	64,2
Våtmarker och öppna myrar	26 915	6,5

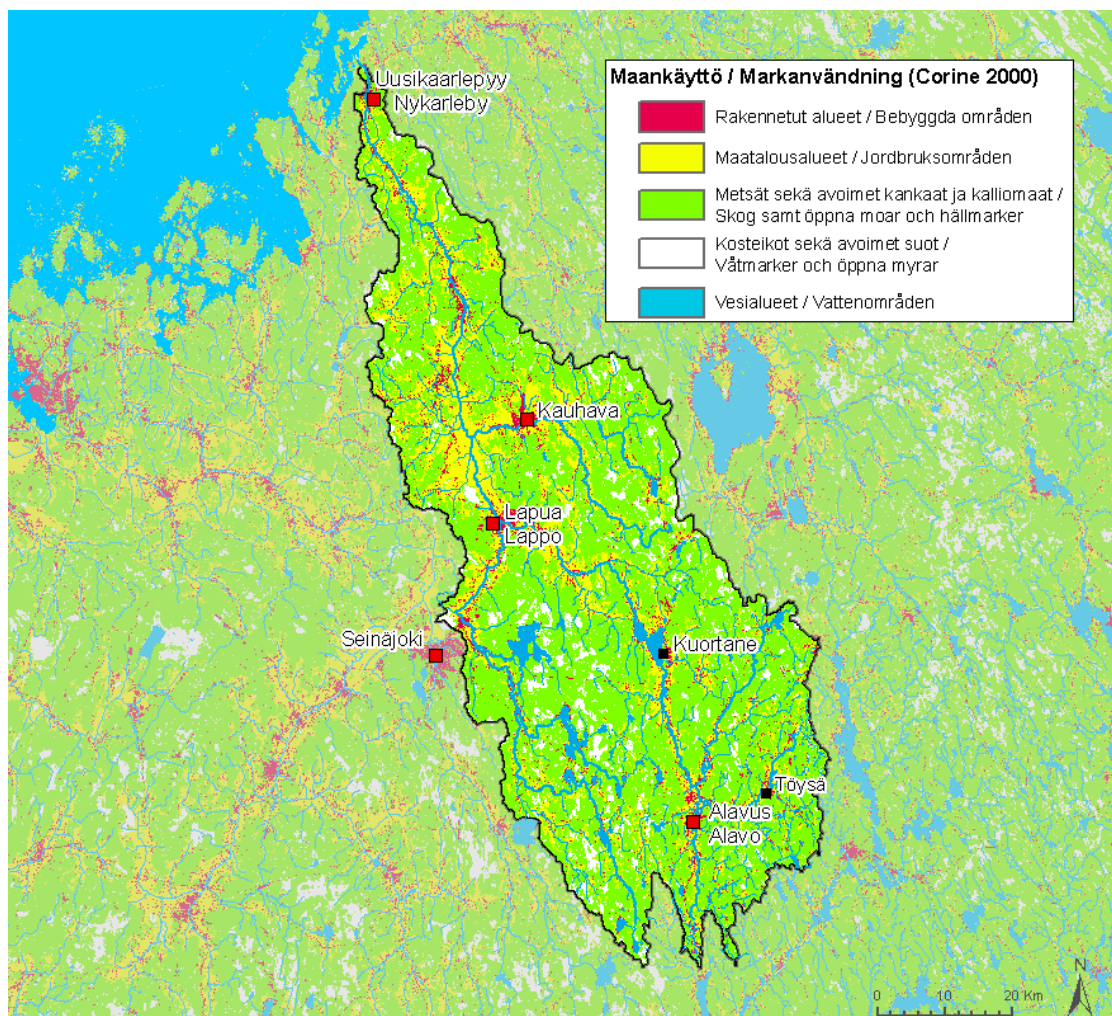


Bild 10. Markavändning i Lappo ås avrinningsområde på basen av Corine-materialet. (© SYKE; ELY-centralerna; © Corine 2000)

I Lappo ås avrinningsområde finns inga sådana Natura 2000-områden som avses i vattenramdirektivet. I avrinningsområdet finns helt eller delvis 14 andra Naturaområden. I Lappo ås avrinningsområde finns ett flertal vattentäkter. Merparten är grundvattentäkter. I området finns också två ytvattentäkter. Vattentäkten i Nurmojoki å i Seinäjoki stad tar sitt råvatten ur Nurmonjoki. Det används i huvudsak av Atria Oy. Vattentäkten i Sulkavankylä tar sitt råvatten ut sjön Iso-Valkealampi. Detta vatten används av över 180 hushåll (Västra Finlands miljöcentral 2009).

2.4 Bebyggelse och kulturarv

Lappo ås avrinningsområde är i huvudsak beläget inom kommunerna Alavo, Kuortane, Lappo, Kauhava, Seinäjoki, Toysä och Nykarleby. Av denna orsak granskas bebyggelsens läge och omfattning invid Lappo å uttryckligen i dessa sju kommuner. Den största delen av befolkningen i Seinäjoki bor inom Kyrö älvs avrinningsområde. Det är främst befolkningen i Nurmo tätort och invid Nurmonjoki å, som bor inom Lappo ås avrinningsområde. 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. I prognosen kan man likväl instruktivt använda befolkningsutvecklingen för 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 Seinäjoki, Lappo, Töysä och Nykarleby kommuner. Enligt prognosen kommer invånarantalet i de övriga kommunerna i avrinningsområdet att minska. I hela avrinningsområdet bor enligt befolknings- och lägenhetsregistret (2008) cirka 56 200 stadigvarande invånare (befolkningsregistercentralen). Av dessa bor ca 60 % i närheten av älvfåran och cirka 13 % i närheten av sjöarna. I avrinningsområdet finns ytterligare cirka 600 tillfälligt bosatta personer. Bosättningen är främst koncentrerad till tätorterna i Nykarleby, Alahärmä, Ylihärmä, Kauhava, Lappo, Nurmo, Kuortane och Alavo. Tätorternas, byarnas och landsbygdsbebyggelsens fördelning i Lappo ås avrinningsområde presenteras i bild 11.

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

Kommun	2009	2025	Förändring
Alavo	9 395	9 054	- 3,6 %
Kauhava	17 545	16 476	- 6,1 %
Kuortane	3 983	3 671	-7,8 %
Lappo	14 326	14 948	+ 4,3 %
Seinäjoki	57 024	66 955	+ 17,4 %
Töysä	3 191	3481	+ 9,1 %
Nykarleby	7 452	7817	+ 4,9 %
Totalt	112 916	122 402	+ 8,4 %

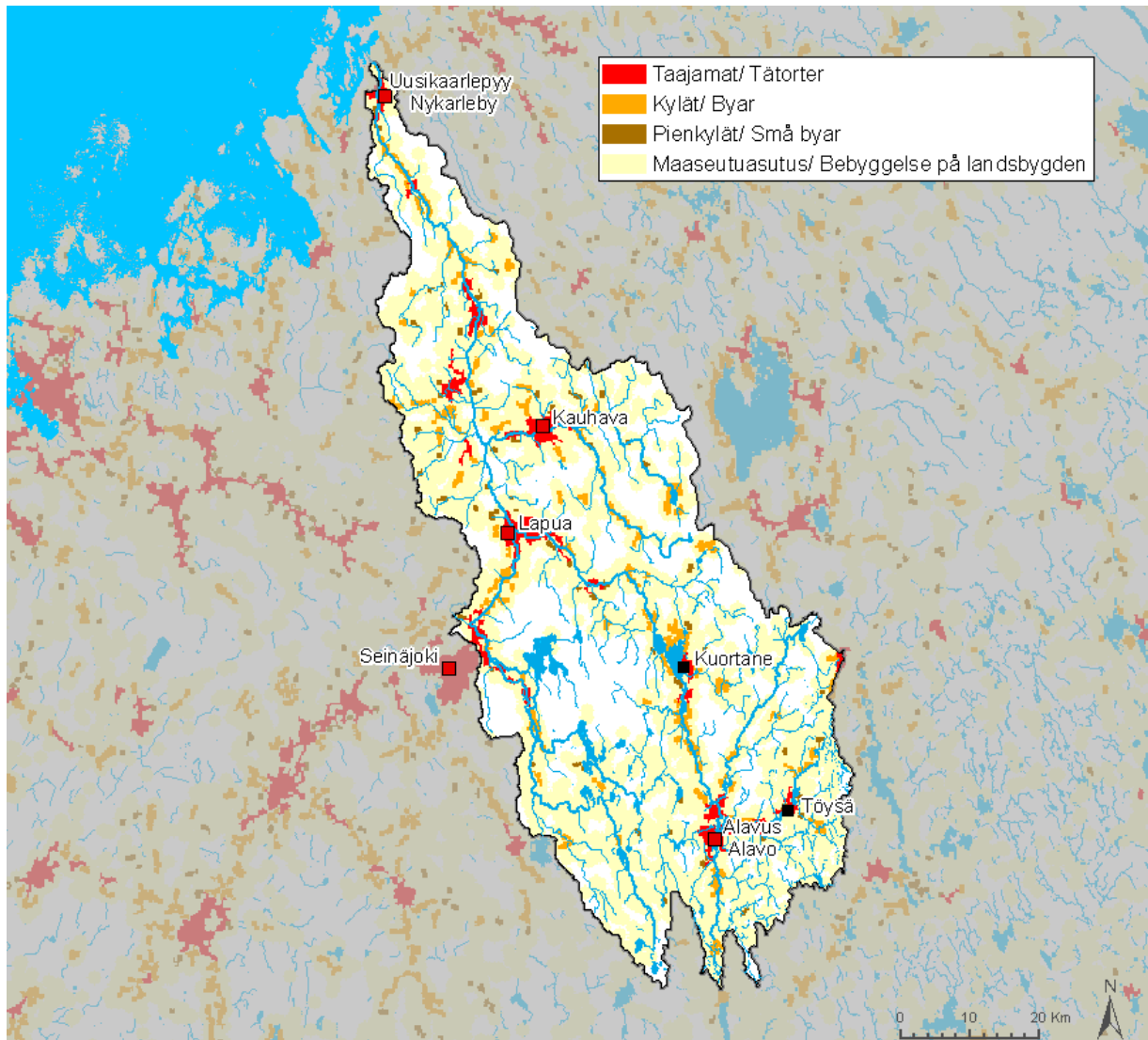


Bild 11. Samhällsstrukturen i Lappeenranta-årens avrinningsområde. (© SYKE; ELY-centralerna; © VTJ/VRK 4/2010)

Med en kulturmiljö avses en miljö, vars särdrag återspeglar successiva kulturella epoker samt en växelverkan mellan människan och naturen. En kulturmiljö består av tre olika delar; byggnadsarv, kulturlandskap och fornlämningar. Byggnadsarvet utgörs av byggnader och bebyggda områden samt olika konstruktioner som till exempel vägar och broar. Kulturlandskapet är ett landskap i vilket spår av mänskliga aktiviteter kan ses. I det syns hur människans aktiviteter har anpassat sig till att nyttja naturens element, jordmån, topografi och klimat. Fasta fornminnen är kvarvarande spår av den verksamhet, som forntida människor utövade. Översvämningsarna inverkar på kulturlandskapet i första hand genom att människorna var beredda på dem och anpassade sig till dem. För att till exempel minimera översvämningsrisken kan det vara motiverat att begränsa strandbyggnad. Översvämningsvatten kan förorsaka en mångfald av problem för den bebyggda kulturmiljön. Översvämningsvattnet kan skada byggnader. Då byggnaderna torkas kan en dåligt utförd torkning gynna förekomsten av skadliga mikroorganismer. Översvämningsvatten kan också förorsaka skador på fornminnen. Vattenflödet kan leda till att de stränder där fornminnen är belägna eroderas ner i vattnet. Dessutom kan översvämningsvatten föra med sig marksubstanser, som kan täcka över fornminnet (Berghäll & Pesu 2008).



Bild 12. Antila gård i Lappo centrum under översvämningen våren 2010. (Katja Haukilehto)

I Lappo ås avrinningsområde finns ett flertal förhistoriska fasta fornminnen. De är i första hand sten- och gravkummel eller boplatser. Man har lokaliserat ett stort antal i Lappo ås nedre lopp i Nykarlebynejden samt vid Lappo ås övre lopp i främst Kuortane och Alavo. Fornlämningarna är i första hand från stenåldern men ett flertal fynd från järnåldern har också gjorts. Kulturmiljöobjekten i Lappo ås avrinningsområde presenteras i bild 13.

På basen av en kartering av nationellt värdefulla bebyggda kulturmiljöer, som museiverket publicerat år 2009, finns det inom Lappo ås avrinningsområde 23 nationellt värdefulla kulturmiljöer:

- Landskapet invid kyrkan i Lehtimäki (Alajärvi)
- Miljön kring kyrkan i Alavo och minneskapellet Muistojen kappeli (Alavo)
- Jämvägsstationen i Alavo (Alavo)
- Miljön kring kyrkan i Alahärmä (Kauhava)
- Bebyggelsen längs bystråket i Kantola by (Kauhava)
- Luftstridsskolan i Kauhava (Kauhava)
- Husgruppen på Sippolanmäki (Kauhava)
- Bebyggelsen längs bystråket i Voltti by samt bron vid Mattila (Kauhava)
- Miljön kring kyrkan i Ylihärmä (Kauhava)
- Kyrkan och miljön kring kyrkan i Kuortane (Kuortane)
- De österbottniska gårdarna i Kuortane; Nisula, Ruismäki, Kuhajärvi och Viitala (Kuortane)
- Bymiljön i Ruona och prästgården i Haapaniemi (Kuortane)
- Lappo Patronfabrik (Lappo)
- Lappo järnvägsstation (Lappo)
- Domkyrkan i Lappo samt dess omedelbara närmiljö (Lappo)
- Miljön kring kyrkan i Nurmo (Seinäjäki)
- Jämvägsstationen i Tuuri (Töysä)
- Villa Manner (Töysä)

- Bruksherrgårdarna i Österbotten: Kiitola, Juthbacka och Keppo (Nykärlaby)
- Bystråket i Skrivars by (Nykärlaby)
- Topelius barndomshem Kuddnäs (Nykärlaby)
- Miljön kring Nykärlabys historiska centrum (Nykärlaby)
- Nykärlaby seminarium och Seminariegatan (Nykärlaby)

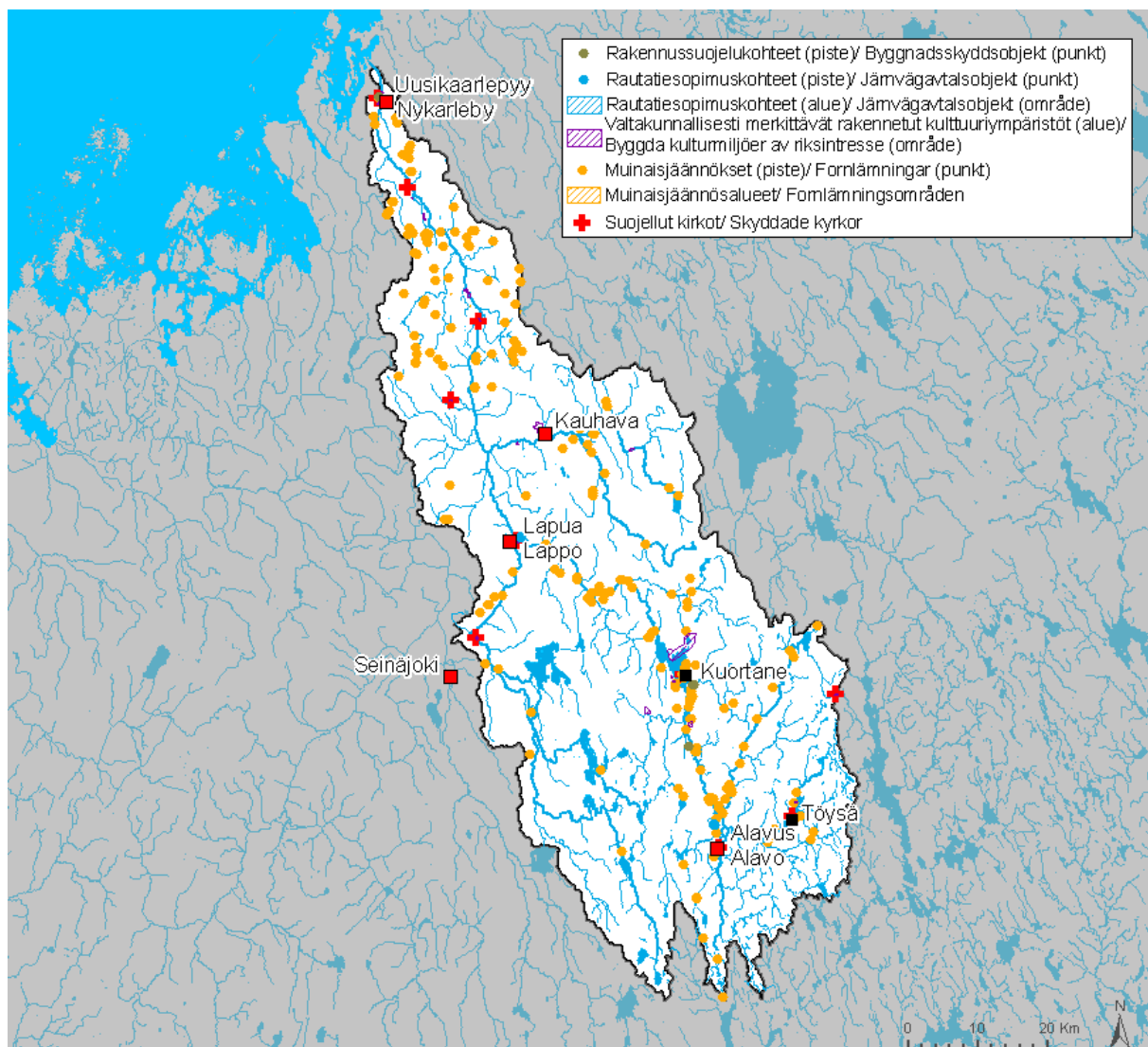


Bild 13. Kulturmiljöobjekten i Lappe ås avrinningsområde. (© SYKE; ELY-centralerna; Museiverket)

2.5 Planläggning

Med hjälp av planläggning styr man markanvändning och byggande. Planerna görs på landskapsnivå samt på kommunal nivå. På grund av de skador som översvämningsarna orsakat de senaste åren och de frågeställningar som klimatförändringen aktualiserat har man vid styrandet av byggandet och markanvändningen nu börjat fästa större vikt vid att minimera översvämningsriskerna. Hanteringen av översvämningsriskerna behandlas på de olika planeringsnivåerna enligt följande (Miljöministeriet 20/2008):

Landskapsplaner

- Kartering av översvämningsområden och styrande av markanvändningen i områden med fara för översvämning
- Granskning av vattenföringen i olika avrinningsområden samt styrande av markanvändningen så att lösningarna möjliggör en hantering av vattenföringen.
- Hantering av den ökade närsaltbelastning, som översvämningarna medför, genom att styra markanvändningen.
- Uppgörande av prognoser för att förutspå och beakta förändringar på lång sikt i fråga om bl.a. infrastrukturen.

Generalplaner

- Styrande av markanvändningen i områden med fara för översvämning
- Områdesreservering för avledande och tillfälligt kvarhållande av översvämningsvatten
- Hantering av dagvatten i fråga om mängder och miljöeffekter
- I synnerhet i fråga om strandgeneralplaner; normer för höjdnivåer för byggnaderna, skyddszoner

Detaljplaner

- Förutsättningar för byggande: Byggplatsens och byggnadens lägsta höjdnivåer (ett omfattande arbete då det handlar om områden som ligger intill vattendrag), förbud mot att placera verksamheter som är känsliga för översvämning i områden med fara för översvämning.
- Ibruktagande av konstruktioner som tål översvämningar
- Tillfälliga eller beständiga konstruktioner för skydd mot översvämning
- Lösningar för lagring och särbehandling av dagvatten
- Bestämmelser för höjdnivåer vid byggandet av gator
- Användning av planteringar och annat skydd som växtlighet kan erbjuda

I större delen av Lappo ås avrinningsområde gäller den av miljöministeriet 23.5.2005 fastställda landskapsplanen för Södra Österbotten. I den nedre delen av avrinningsområdet gäller Österbottens landskapsplan. Miljöministeriet har fastställt landskapsplanen för Österbotten 21.12.2010. I landskapsplanen för Österbotten har man beaktat områden som är känsliga för översvämning sålunda att man till planbestämmelserna för områden med byar har tillagt en mening: Byggande får inte anvisas till områden som är känsliga för översvämningar. Den planerade markanvändningen i landskaperna Södra Österbotten och Österbotten presenteras i bilaga 1. 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 översvämningar. 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. Dessutom ingår också en beskrivning av områden med fara för översvämning. Generalplanen styr i sin tur detaljplaneringen och om en detaljplan inte uppgörs sker byggandet på basen av generalplanen.

I Lappo ås avrinningsområde har general- och detaljplaner främst uppgjorts i närheten av tätorter och för sjöstränder. Följande generalplaner har fastställts i Lappo ås avrinningsområde:

- Generalplan för centrum, Lappo
- Delgeneralplan för centraltätorten och Kuukanmäki i Alahärmä, Kauhava
- Delgeneralplan för centralt belägna områden, delgeneralplan för Nurmo centrum, delgeneralplan för Roves 2025, Seinäjoki
- Delgeneralplan för centrum och Mäyry 2020, Kuortane

- Delgeneralplan för Kirkonkylä-Keskikylä i Lehtimäki, Alajärvi
- Generalplan för Tuuri med omnejd, Töysä
- Delgeneralplan för havsnära byar, Nykarleby
- Stranddelgeneralplaner del 1 och del 2 (omfattar totalt 88 sjöar), Alavo
- Strandgeneralplan för Lehtimäki, Alajärvi

Inom Lappo ås avrinningsområde bereds bland annat en generalplan för sjön Kaarankajärvi och en utvidgning av generalplanen för området Länsiranta i Kuortane, delgeneralplaner för Veneskoski och Mäenkylä i Seinäjoki, revidering av generalplanen för centrum i Lappo samt delgeneralplanen för Ylihärmä i Kauhava.

I bild 14 presenteras de fastställda planerna i Lappo ås 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. 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 Lappo ås avrinningsområde finns ett flertal stranddetaljplaner.

I Lappo ås avrinningsområde utgörs merparten av områdena, där man avser utöka bebyggelsen, av tätorter eller områden vid älvstranden. Den största utökningen är aktuell i Lappo och i Nurmo i Seinäjoki. Det är särskilt bebyggelsen invid Nurmonjoki å, som torde utökas de närmaste åren. Bebyggelsen i tätorten Alahärmä i Kauhava samt i Jeppo by i Nykarleby kommer att byggas ut. Bägge områden ligger invid Lappo å. Fritidsbebyggelsen vid sjöstränderna torde öka i omfattning. Tilläggsuppgifter om planering kan fås på kommunernas Internet-sidor.

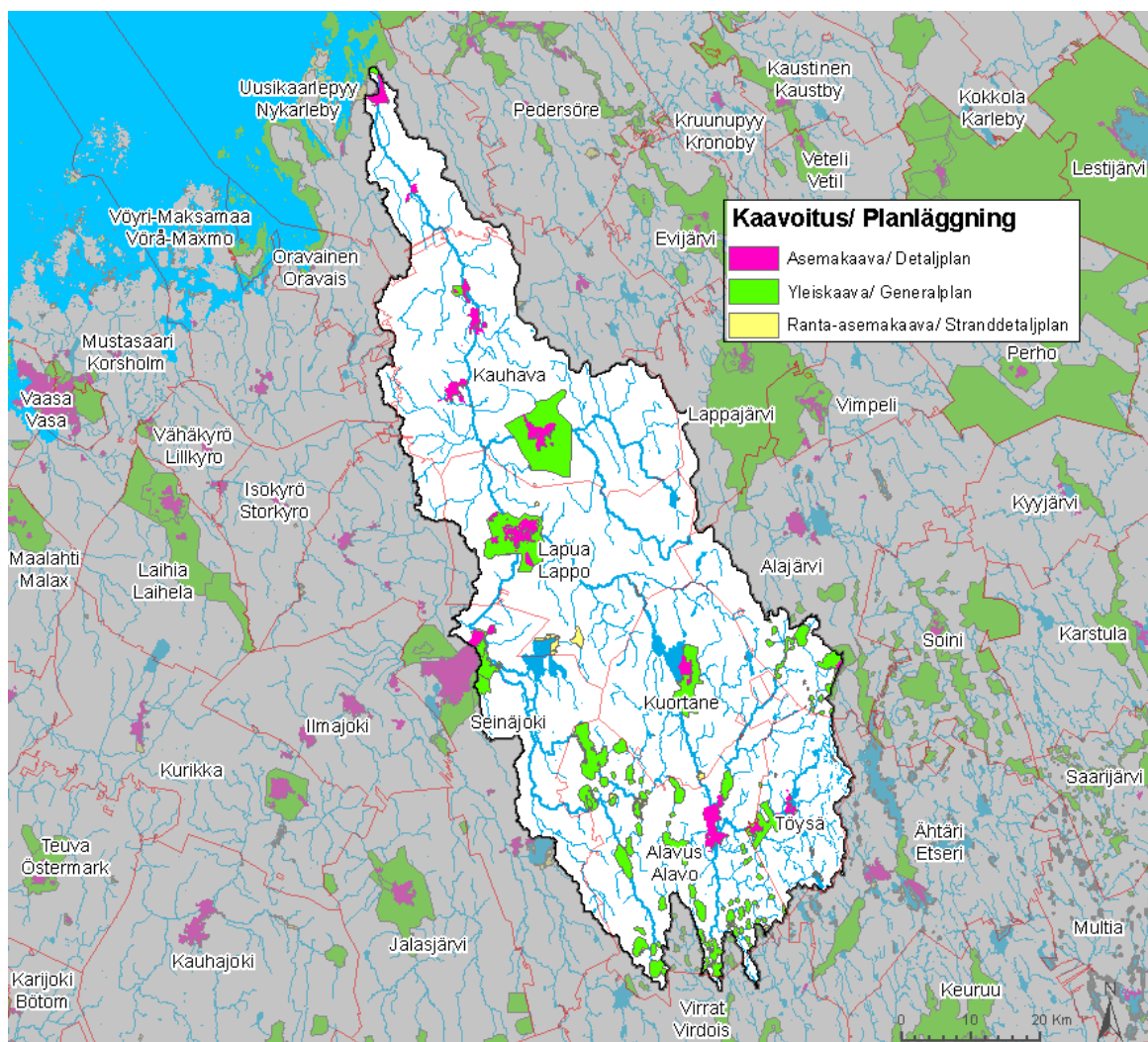


Bild 14. Generalplaner, detaljplaner och stranddetaljplaner i Lappeenranta-årens avrinningsområde och dess omedelbara närhet. (© SYKE; ELY-centralerna)

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten ger utlåtanden angående den lägsta nivå för byggnader, som kan rekommenderas åt planläggare och i samband med ansökningar om undantagslov för byggande. Den lägsta rekommenderade 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.

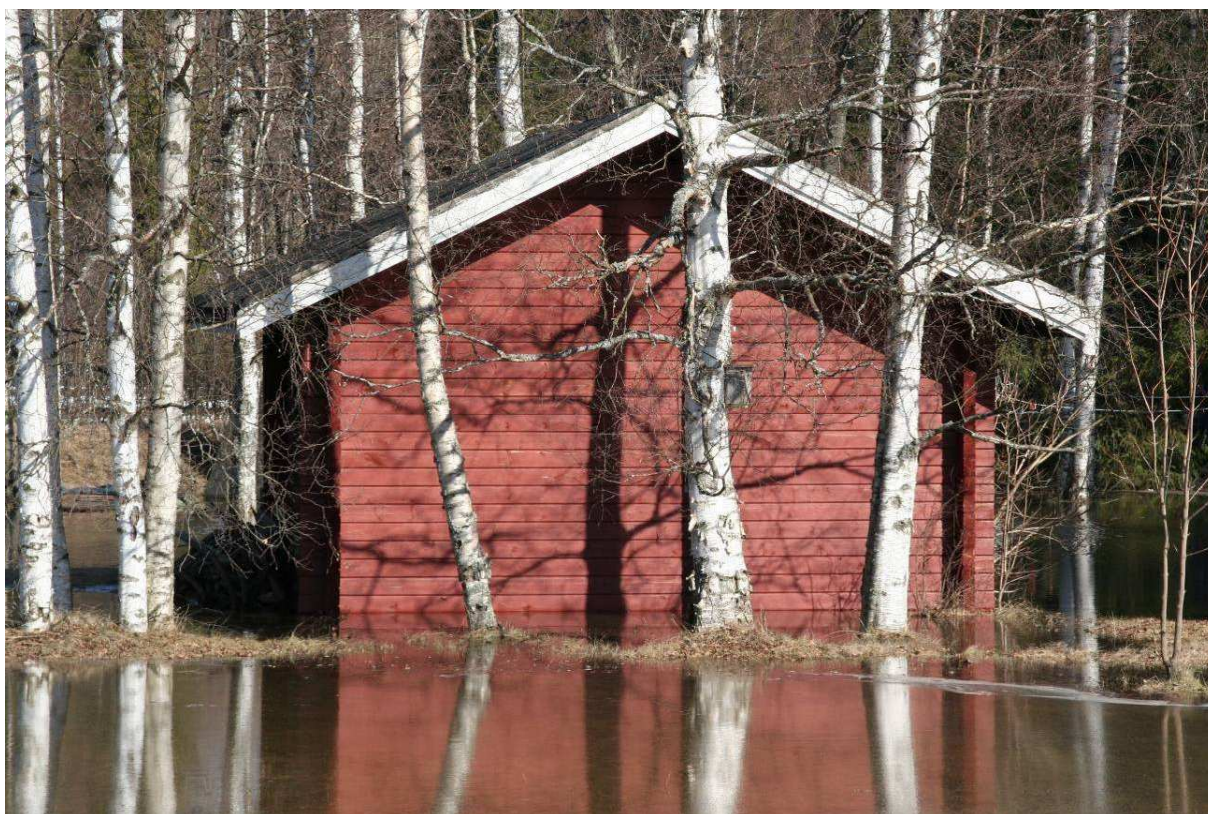


Bild 15. Översvämningar vid bäcken Haapojanluoma våren 2010. (Katja Haukilehto)

2.6 Översvämningsskydd och nyttjande av vattendraget

Förverkligat översvämningsskydd

I Lappo ås avrinningsområde har man utfört översvämningsskyddsarbeten redan från och med 1800-talet. Under senare delen av 1800-talet utökade man allmänt ytan av odlingsmark genom sjösänkningar. I Lappo ås avrinningsområde har man under åren 1850-1899 sänkt totalt 31 sjöar. Översvämningarna upplevdes i Lappo ås avrinningsområde med tiden som ett allt större problem. Under åren 1894-1913 utförde man i Lappo ås avrinningsområde ett flertal vattendragsrensningar i avsikt att minska på översvämningarna. De mest märkbara var enligt Turunen (1985):

- Rensning av forsar i Alahärmä, Jeppo och Nykarleby 1894-1897
- Reglering av vattennivån i Nurmonjoki i Nurmo 1894-1903
- Rensning av bäcken Orhenluoma samt forsén Karikoski i Kauhava 1897-1903
- Reglering av Hirvijoki å samt rensning av bäcken Heinäluoma och forsén Jylhäkoski i Kauhavanjoki å i Kauhava och Lappo 1897-1903
- Rensning av ån Lehmijoki i Peräseinäjoki 1900-1901
- Reglering av Kauhavanjoki å och utdikning av myrarna i närheten av Kauhajärvi i Kauhava och Lappajärvi 1902-1904 samt 1907.

Rensningarna i älvens biflöden och utdikningen av myrarna förvärrade översvämningarna i älvens huvudfåra. År 1907 färdigställdes en plan, vars målsättning var att förhindra uppkomsten av sommaröversvämningar i det låglänta området mellan Lappo och Alahärmä. På den tiden ansåg man, att man inte hade ekonomiska resurser för att förhindra uppkomsten av våröversvämningar. Avsnittet mellan Keppo fors i Jeppo och Filppulankoski i Alahärmä rensades 1909-1927. Avsnittet mellan Filppulankoski fors och Lappo Kyrkby rensades åren 1928-1936. (Kujanpää 2002)

Under åren 1937-1940 rensade man utloppet från Kuortaneenjärvi, som en del av regleringen av sjön. Tack vare rensningen sjönk översvänningsnivån med 80 cm. Samtidigt sjönk den lägsta lågvattennivån med cirka 40 cm.

I början av 1950-talet uppstod en opinion för att åstadkomma ett mer effektivt översvännings-skydd. De omfattande dikningarna i avrinningsområdet hade medfört högre översvännings-nivåer. I Lappo ås källflöden genomförde man följande vattendragsarbeten:

- Rensingen av forsarna Kärppäkoski och Karsinakoski 1953-59
- Rensningen av Töysänjoki å 1956-60
- Rensingen av Lehmijoki å 1956-60
- Rensningen av Hirvijoki å 1957-59

Den översvämning, som inträffade på våren 1953, orsakade omfattande skador invid Lappo å. På ett möte anordnat av jordbrukarna krävde man att staten skall sköta om planering och förverkligande av översvämningsskyddet i Lappo ås avrinningsområde. Staten åtog sig uppgiften och planeringen startade. Planer uppgjordes både av lantbruksstyrelsen och av väg- och vattenbyggnadsstyrelsen. Tävlingen om att få förverkliga översvämningsskyddet vanns av lantbruksstyrelsen. Vattenlagen, som trädde i kraft år 1962, förbättrade förutsättningarna för att förverkliga översvämningsskydd. Nu kunde man anlägga konstruktioner för att reglera vattendrag även för jordbruksändamål. Tidigare hade detta varit möjligt endast i fråga om energiproduktion i vattendrag. (Kujanpää 2002)

I planen för reglering av Lappo å och dess biflöden ingick förutom rensningar och regleringar av sjöar även nya metoder i form av invallade områden, som torrlades med pumpstationer, samt konstgjorda sjöar. Användandet av de nya metoderna möjliggjordes bland annat av en förbättrad maskinpark och utbyggnaden av elförsörjningsnätet. I planeringen beaktade man förutom översvämningsskyddet även andra former för att nyttja vattendraget. Planeringen uppdelades med tanke på tillståndsbehandlingen i vattendomstolen, finansieringen och förverkligandet av arbetena i skedena I-V. En del skeden kompletterades och ändrades vid en senare tidpunkt.

De arbeten som ingick i skede I av regleringen av Lappo å förverkligades åren 1958-78. I skede I ingick regleringen av sjöarna i Nurmonjoki ås övre lopp samt byggandet av Varpula konstgjorda sjö, rensningen av Nurmonjoki å samt invallningen av området Itäpuoli, som ligger mellan Lappo centrum och Kauhavanjoki. Förverkligandet av skede I innebar att man kunde skydda 1750 ha från översvämningar invid Lappo å och 850 ha invid Nurmonjoki å. Som ett särskilt projekt förverkligades även rensningen av Allasjoki å åren 1979-1980.

I skede II av regleringen av Lappo å ingick rensningen av det nedre loppet av Kätjänjoki å, regleringen av Ranta-Töysänjärvi och Kätjänjärvi. Projektet förverkligades 1968-79. Med hjälp av regleringen skyddades 200 ha åker från översvämningar, Samtidigt ökade sjöarnas kapacitet att kvarhålla översvänningsvatten.

Skede III av regleringen av Lappo å innehöll byggandet av den konstgjorda sjön Hirvijärvi och invallning av översvänningsområdet i Löyhinki. Projektet genomfördes 1968-79 och innebar att 2050 ha skyddades från översvämningar. Av dessa utgjordes 1750 ha av åkermark.

Skede IV, samt en modifierad andel av skede III, innebar att vattennivån i Hirvijärvi och Varpula konstgjorda sjöar höjdes. Samtidigt invallades områdena Ämppi och Haapoja i Kauhava och Ylihärmä. Dessutom ingick i projektet reglering av Tiisjärvi, anläggandet av Hippibassängen, rensningar i Lappo å samt byggandet av bottendammen vid Pouttu. Projektet innebar att 1270 ha skyddades från översvämningar. Projektet genomfördes 1960-79. Detta gäller ej bassängen vid Hippin och bottendammen i Pouttu. Bassängen vid Hippin byggdes åren 1986-88 och dammen vid Pouttu år 1990-

1991. I detta arbetsskede ingick också Lapuan Sähkö Ab:s byggande av Hirvikoski vattenkraftverk i anslutning till Hirvijärvi konstgjorda sjö. Kraftverket togs i bruk i slutet av år 1973.



Bild 16. En skyddsvall vid Haapoja invallningsområde våren 2010 (Katja Haukilehto).

I skede V av regleringen av Lappo å ingick rensning av det övre loppet av Kauhavanjoki å samt anläggande av bottendammar. Nyttorealen för rensningen beräknades vara 1070 ha. Projektet genomfördes under åren 1965-78.

Kompletteringen av skedena II och III i regleringen av Lappo å omfattade anläggande av bottendammar i Nurmonjoki å vid Emäntäkoulu och Nyrhilänkoski. Målsättningen med projektet var att stadga strandområdena invid Nurmonjoki å samt att förbättra landskapet invid ån. Projektet förverkligades under åren 1981-1988. (Kujanpää 2002)

Då de ovannämnda skedena i regleringen av Lappo å hade förverkligats, anlade man invid Kauhavanjoki å ett invallningsområde i Saarimaa åren 1993-1995 samt vid Pernaa åren 2004-2007. Genom dessa projekt har totalt 448 ha skyddats från översvämnningar. Översvämningskyddsarbeten har utförts i Ahvenjoki å i Alavo åren 1994-98. En revidering av regleringen av Kuortaneenjärvi har gjorts år 1991. Ovanför Lappo centrum byggdes år 2001 en bottendamm i Lappo å vid Kovero.

I samband med grundrenoveringen av skyddsvallarna vid Lappo å anlades översvämningsluckor (regleringsdammar) i invallningsområdet vid Löyhinki på älvens västra strand och i området Itäpuoli på älvens östra strand. Samtidigt byggdes vid Ruhansaari en tömningsdamm med en pumpstation. Avsikten är att kunna pumpa översvämningsvatten ut i älven och förbättra torrläggningen av området under översvämningsperioder. Tömningen av invallningsområdet på älvens västra strand sköts med hjälp av översvämningsluckan i Löyhinki. (Muilu 1994)



Bild 17. Pumpstationen och översvämningsluckan vid Löyhinki 12.4.2010. (Katja Haukilehto)

En revidering av regleringen av sjöarna i Nurmonjoki ås övre lopp har sedan länge varit aktuell. Invid Nurmonjoki ås övre lopp finns nio sjöar, som har tagits i bruk för att reglera vattenföringen i ån. Man strävar till att revidera regleringen av sjöarna i Nurmonjokis övre lopp, så att den i större grad även kommer att beakta rekreatjonsbruket av sjöarna. Vid planeringen strävar man även till att beakta de förändringar i regleringen, som motiveras av klimatförändringen. Det är ingen lätt sak att revidera regleringen eftersom det finns så många parter med olika intressen i målet.

Som ett resultat av de förverkligade regleringsarbetena har man kunnat öka regleringsvolymen i Hirvijärvi och Varpula konstgjorda sjöar, samt i övriga reglerade sjöar, med cirka 98 miljoner m³. Av dessa är ca 60 miljoner m³ i bruk (Västra Finlands miljöcentral 2006). Med hjälp av de konstgjorda sjöarna har man kunnat minska på översvämningsolägenheterna i älvens nedre lopp. De utförda vattendragsarbetena har resulterat i att man kunnat skydda närmare 7500 ha från översvämnningar. De konstruktioner, som anlagts för översvämningskyddet i Lappo å, är dimensionerade för översvämnningar med ett återkomstintervall på en gång per 20 år. De kan därför inte skydda mot mer sällsynta översvämnningar, som är av en större omfattning. Då vattennivån överstiger den nivå, som motsvarar en översvämnning med ett återkomstintervall på högst en gång på 20 år, öppnar man regleringsluckorna i skyddsvallarna och låter vattnet strömma in på åkrarna. De invallade områdena har en stor betydelse för att jämna ut flödet och därmed minska på omfattningen av de allra största översvämnningarna.

Staten har haft en betydande roll i förverkligandet av översvämningskyddsarbetena. Staten har varit sökande i nästan alla ärenden i Lappo å gällande vattenbyggnad, som anhängiggjorts på basen av vattenlagen. Staten har samtidigt till nästan hundra procent finansierat alla investeringar. Staten, i praktiken närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, är ansvarig för underhållet av ett stort antal vattendragskonstruktioner i Lappo ås 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 Lappo ås avrinningsområde.

Reglering

Ansvar för regleringen av Lappo ås vattendrag vilar till största delen på den statliga vattenresursmyndigheten nuförtiden närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, som också innehar merparten av tillstånden för reglering. Det praktiska regleringsarbetet handhas av energibolag, särskilt utnämnda privatpersoner eller av kommunerna. Arbetena utförs på basen av överenskommelser, i enlighet med myndigheternas direktiv. Tillståndet för att reglera sjöarna Alavudenjärvi och Vähäjärvi innehas av Alavo stad, som också i praktiken sköter regleringen. De bägge sjöarna regleras med hjälp av dammen i Vähäjärvi. Tillståndet för att reglera Rantatöysänjärvi innehas av ett regleringsbolag, som också sköter själva regleringen.

För att öka regleringsvolymen har man i Lappo ås avrinningsområde byggt de konstgjorda sjöarna vid Hirvijärvi och Varpula samt även bassängen vid Hippi. Alla dessa är belägna inom Nurmonjoki ås avrinningsområde. Regleringsvolymen i de konstgjorda bassängerna är totalt 55 milj.m³. I Nurmonjoki ås övre lopp har man tagit nio sjöar i bruk för att reglera vattendraget. Den totala regleringsvolymen i dessa sjöar är under högvattenföring cirka 37 milj.m³. Avsikten med att reglera sjöarna i åns övre lopp, var att minska den ökning av högvattenföringen i Lappo å och Nurmonjoki å, som var en följd av rensningen av Nurmonjoki och invallningen av området öster om Alajoki i Lappo. Dessutom blir lågvattenföringen i Nurmonjoki å och Lappo å något högre och man kan därmed öka energiproduktionen i vattenkraftverken i Lappo ås nedre lopp. I Tabell 6 presenteras de konstgjorda sjöarna och reglerade natursjöarna i Lappo ås avrinningsområde (Syvänen & Leiviskä 2007).

Tabell 6. De konstgjorda sjöarna och de reglerade natursjöarna i Lappo ås avrinningsområde (Syvänen & Leiviskä 2007).

Namn	Kommun	Avrinnings- område [km ²]	Yta [km ²]	Regleringsvolym [milj.m ³]	Reglerings- intervall [m]	Maximal avtappning [m ³ /s]
Alavudenjärvi och Vähäjärvi	Alavo	192	1,7	1,0	0,6	-
Hipinkoski bassäng	Seinäjäki, Seinäjäki,	803	0,7	0,4	1,0	18
Hirvijärvi konstgj. sjö	Lappo	656	16,5	44,0	4,7	15
Jääskänjärvi	Alavo	47	4,2	6,0	1,75	3,0
Kuorasjärvi	Alavo	73	11,8	19	1,75	5,5
Kuortaneenjärvi	Kuortane	1300	18,6	40	2,1	-
Kuotes- Putulanjärvi	Alavo	37	2,9	3,1	1,1	-
Kätkänjärvi	Alajärvi	41	2,9	5,2	2,05	1,5
Ponnenjärvi	Töysä	38	2,2	4,8	0,3	-
Rantatöysänjärvi	Alavo	255	2,3	3,6	1,0	-
Saarijärvi	Alavo	-	0,9	0,75	0,85	-
Saukkojärvi	Alavo	-	0,8	0,51	0,75	-
Tiisijärvi	Lappo	19	1,7			-
Varpula konstgj. sjö	Seinäjäki	68	5,2	10,3	4,0	-
Vähä & Iso Allasjärvi	Alavo	90	4,8	7,5	1,75	3,0

I de reglerade sjöarna sänker man vattennivån på vårvintern och vattennivån är som lägst omedelbart innan snösmältningen börjar. Den nivå till vilken sjöarna sänks avgörs på basen av det aktuella regleringstillståndet och observationer av snöns vattenvärde. Under sommaren strävar man till att hålla vattennivån i närheten av den högsta nivå som regleringstillståndet medger. Regleringen har märkbart minskat variationerna i vattennivån, sålunda att vattennivåerna vanligen är i närheten av medeltalet för perioden, oberoende av de för året specifika flödesförhållandena.

Den konstgjorda sjön Hirvijärvi har en stor betydelse för att förhindra uppkomsten av översvämningar. Dess stora regleringsvolym (44 milj.m^3) innebär att man med ett korrekt val av tidpunkt för ibruktagandet kan minska på översvämningarnas effekt på Lappo centrum och de invallade områdena. Vikten av att sköta bassängen korrekt accentueras vid en exceptionell översvämning, som i Lappo ås avrinningsområde ofta innebär två separata toppar i vattenföringen. Detta innebär att det är skäl att spara utrymme även för den andra toppen i vattenföringen. Man bör även spara utrymme med tanke på eventuella regn. Då översvänningsnivåerna stiger används vattenkraftverket vid Hirvijärvi ofta med full effekt dygnet igenom. På detta sätt fördröjer man höjningen av vattenståndet i Hirvijärvi konstgjorda sjö. Därmed kan man spara regleringsvolym för följande översvänningsmaximum. Den andra toppen i vattenföringen i Lappo å orsakas av att sjön Kuortaneenjärvi fyllts, vilket medför att flödet i älven igen ökar. Vanligen låter man vattenståndet i Hirvijärvi stiga tills vattenståndet i älven sjunkit, så att översvänningsnivån vid Liinamaa underskrids eller tills man närmar sig den högsta tillåtna vattenstånd, som tillståndet för reglering av Hirvijärvi medger. (Kujanpää 2010)

Man strävar till att avtappning av vatten från den konstgjorda sjön i Varpula görs så, att den är så ändamålsenlig som möjligt med tanke på både Hirvijärvi konstgjorda sjö och förverkligandet av regleringen överlag. Regleringsvolymen för den konstgjorda sjön vid Varpula är $10,3 \text{ milj.m}^3$. Regleringskapaciteten för bassängen vid Hipinkoski ($0,4 \text{ milj.m}^3$) har ingen betydelse med tanke på översvämningsskyddet. Bassängen vid Hipinkoski dygnsregleras inom de ramar som regleringstillståndet medger. Detta görs för att utjämna de avtappningar, som görs via utloppstunneln från Hirvijärvi samt via regleringsdammen i Nurmonjoki.

Regleringsvolymen för sjön Kuortaneenjärvi är ca 40 milj.m^3 . Kuortaneenjärvi har en stor betydelse för utjämmandet av översvämningarna. Kuortaneenjärvi sjös yta stiger snabbt i början av översvänningsperioden. På basen av det nu gällande regleringstillståndet är det inte möjligt att reglera den vattenmängd, som rinner ut ur sjön under översvänningsperioder. Då sjöns lagringskapacitet överskrids kommer det stora utflödet att under en lång period höja vattenföringen i Lappo å. Regleringsdammen vid Talinkalma måste under våren hållas öppen ända tills vattennivån sjunker till höjdnivån $N_{43} + 75,70 \text{ m}$. Det finns ett behov att reservera lagringskapacitet i Hirvijärvi med tanke på eventuella regn, åtminstone tills dess att vattennivån i Kuortaneenjärvi har sjunkit till den nivå, som förutsätts i regleringstillståndet.

Lappo stad är belägen omedelbart ovanför de invallningsområden, som anlagts för översvämningsskyddet. För att undvika översvämningsskador i staden har översvänningsluckor samt dammar med en fast tröskelhöjd anlagts i skyddsvallarna vid de invallade områdena. Via dessa kan vattnet vid omfattande översvämningar ledas in på de invallade områdena. På detta sätt kan man förhindra att vattenståndet i älven blir så högt, att översvämningen förorsakar skador i Lappo stad. Skyddsvallarna vid de invallade områdena är dimensionerade för översvämningar med ett återkomstintervall på högst en gång på 20 år. Den 21.6 1990 har förhandlingar förts mellan Vasa vatten- och miljöcentral (nuförtiden närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten), Lappo stad samt representanter för de invallningsbolag, som ansvarar för de invallade områdena vid Löyhinki och Itäpuoli. Då kom man överens om vid vilket vattenstånd man skall ta i bruk översvänningsluckorna. Man har kommit överens om att det vattenstånd, som motsvarar dimensioneringsöversvämningen HQ 1/20 är $N_{43} + 28,40 \text{ m}$ vid Pouttu bro i Lappo å samt $N_{43} + 28,70 \text{ m}$ vid järnvägsbron i Lappo. Man bör således leda vattnet in på de invallade områdena via översvänningsluckorna vid Löyhinki och Eskeli, innan vattenståndet överskrider de ovannämnda värdena. Genom bägge luckorna är vattenföringen från nivån $N_{60} + 28,30$ cirka $50 \text{ m}^3/\text{s}$, ifall nedanförliggande vatten inte bromsar upp strömningen. På basen av en översiktlig kalkyl kan de invallade områdena vid Löyhinki och Itäpuoli användas för att kvarhålla ca $40\text{-}60 \text{ milj.m}^3$ översvänningsvatten (Syvänen & Leiviskä 2007, Reiter 1989). Som en följd av den stora lagringskapaciteten har dessa områden, med skyddsvallar mot översvämningar, en stor betydelse för att skydda Lappo centrum mot översvämningar.

Då översvänningsnivån HW 1/20 är på väg att uppnås minskas avtappningen från Hirvijärvi till ett minimum och pumparna vid de invallade områdena stannas. Genom detta vill man undvika att behöva leda in vattnet på de invallade områdena. Genom att stoppa pumparna kan man minska vattenföringen i Lappo å med cirka 15 m³/s. På grund av dygnsrytmiken, som råder under snösmältningen, är vattenföringen ofta som störst sent på kvällen eller på natten. Detta innebär att det åtminstone nattetid lönar sig stänga av pumparna då vattenföringen i Lappo å närmar sig översvänningsnivån. En minskad avtappning från Hirvijärvi konstgjorda sjö inverkar på vattenföringen vid Lappo med en fördröjning på 8-10 timmar. (Kujanpää 2010)

I fall det är fara för att den högsta tillåtna regleringsnivån i Hirvijärvi konstgjorda sjö är på väg att överskridas, kan det inkommande vattnet ledas via Nurmonjoki ås så kallade torra naturliga fåran. I praktiken kan man maximalt leda in ungefär 20 m³ i den naturliga fåran utan att översvämningar uppstår i den. Denna fåra har vuxit igen, vilket har minskat dess vattenföringskapacitet. Regleringen av flödet sker med hjälp av dammen i Kylmälänkoski fors. I fall det uppstår en risk för att högvattennivån i Hirvijärvi stiger över alarmnivån kan man, förutom att tillåta maximal avtappning via kraftverket och öppna dammen i Kylmälänkoski, även stänga Hirvijärvis påfyllnadskanal. För detta ändamål upplagras en kvantitet stenkross vid kanalens inlopp. Det finns också en öppning via vilken man i nödfall kan tappa vatten ur Hirvijärvi. Dess vattenföringskapacitet är 40 m³/s. (Kujanpää 2010)

Vid kontroll av vattenföringen och regleringen använder man 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, väderadar samt satellituppgifter angående snöns täckningsgrad. Med hjälp av vattendragsmodellen kan man simulera arialnederbörd, snötäcke, avdunstning från land och sjöar, kvarhållande av vatten i sänkor, markens fuktighet, vattnets rörelser i ytskiktet, grundvatten, 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.miljo.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 och isens tjocklek i olika delar av Lappo avrinningsområde. Med tanke på översvämningsskyddet, utgör en utvärdering av snöns vattenvärde och isens tjocklek i förhållande till de aktuella vattenstånden, en mycket viktig åtgärd i Lappo ås avrinningsområde.

Vattenkraftverk

I Lappo ås avrinningsområde finns sex vattenkraftverk (tabell 7). Den totala effekten för de vattenkraftverk som anlagts i Lappo å är 14,5 MW och den energimängd som årligen produceras är 37.7 GWh. Den fallhöjd som vattenkraftverken kan nyttja är totalt 88,3 m. I Jeppo, som ligger i Nykarleby stad, delar sig ån i två fåror. På detta ställe planeras fyra nya vattenkraftverk, två i vardera fåran.

Tabell 7. Vattenkraftverk i Lappo ås avrinningsområde (Syvänen & Leiviskä 2007).

Kraftverk	Ägare	Färdigt år	Dim.flöde [m ³ /s]	Fallhöjd [m]	Turbin- effekt [MW]	Årlig en.prod. [GWh/a]
Hourunkoski kraftverk	Koskienergia Oy	1923	11	7,3	0,6	2,0
Kraftverket vid Hirvijärvi konstgjorda sjö	Vattenfall Ab Elproduktion	1974	20	50	8,3	18,3
Jylhäkoski kraftverk	Jylhän sähköosuuskunta	1996	7,0	6,0	0,3	1,2
Karsinakoski kraftverk	Tasa-Tulos Oy	1923	2,0	7,5	0,1	0,7
Mäkeläkoski kraftverk	Koskienergia Oy	1938	11	8,5	0,7	3,5
Stadsforsens kraftverk	Nykarleby stad	1926	60	9,0	4,5	12,0



Bild

18. Dammen vid Stadsforsen i Nykarleby (Katja Haukilehto 2010)

Dammar och deras säkerhetsföreskrifter

I Lappo ås avrinningsområde finns nio 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 Lappo ås avrinningsområde.

Dammens namn	Ägare/innehavare	Dammkategori	Kommun
Regleringsdamm, Hipinkoski bassäng	Södra-Österbottens ELY-central	2	Seinäjäki
Hourunkoski kraftverksdamm	Koskienergia Oy	2	Lappo
Kraftverksdamm vid Hirvijärvi konstgjorda sjö	Vattenfall Ab Elproduktion	1	Seinäjäki
Damm vid Hirvijärvi konstgjorda sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Seinäjäki, Lappo
Kätkänjärvi regleringsdamm	Södra Österbottens ELY-central	2	Alajärvi
Mäkelänkoski kraftverksdamm	Koskienergia Oy	2	Lappo
Dammen vid Pouttu	Södra Österbottens ELY-central	3	Lappo
Kraftverksdammen vid Stadsforsen	Nykarleby stad	2	Nykarleby
Damm vid Varpula konstgjorda sjö	Södra Österbottens ELY-central	1	Seinäjäki

Dammarna har klassificerats i olika kategorier på basen av vilken fara de utgör för nedanföriggande vattendrag och bebyggelse. Dammar klassificerats i enlighet med den nu gällande lagen om dammsäkerhet (2009) 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 Lappo ås avrinningsområde är kraftverksdammen vid Hirvijärvi konstgjorda sjö, dammkonstruktionerna vid Hirvijärvi konstgjorda sjö samt dammkonstruktionerna vid Varpula 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 Lappo ås avrinningsområde har en riskutredning gjorts för de konstgjorda bassängerna vid Hirvijärvi och Varpula.

Ett dammbrott i dammen kring de konstgjorda sjöarna kan leda till en översvämning, vars maximala vattenföring kan vara tydligt större än vid en våröversvämning. Vattenföringen efter ett dammbrott kan vara tiotals eller till och med hundratals gånger högre än de maximala flödena vid 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 mer än 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.

Man har på förhand beskrivit förloppet samt utvärderat de skador som kan inträffa, vid ett dammbrott i en damm av kategori 1. På basen av detta har en riskutredning gjorts. Med hjälp av denna uppgör innehavaren av dammen och räddningsverket tillsammans en dammsäkerhetsplan. I denna ingår en handlingsplan, som verkställs vid ett dammbrott. Man reserverar också resurser för att anskaffa utrustning och materiel samt uppgör en räddningsplan för området.

I Lappo ås avrinningsområde finns fem dammar av kategori 2 och en av kategori 3. Dessutom finns det ett flertal mindre dammar och vattenkraftverk, som inte har kategoriserats. Skyddsvallar mot översvämningar omfattas av den nya lagen om dammsäkerhet, som trädde i kraft år 2009. I Lappo ås avrinningsområde finns det tiotals kilometer med dylika vallar. De finns i huvudsak vid de invallade områden, som finns nedanför Lappo centrum.

2.7. Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet

I avsikt att vid översvämningar kvarhålla flödesvatten i avrinningsområdet har man, förutom att anlägga konstgjorda sjöar och införa regleringar, även uppgjort ett flertal planer, som dock inte har förverkligats. Även de nyttoområden, som ingår i det förverkligade översvämningsskyddet, kan under extrema översvämningar användas för att utjämna vattenföringen. Orsaken till att en del projekt inte förverkligats är att markägarna har motsatt sig dem eller att de har varit ekonomiskt olönsamma. Att kvarhålla flödesvatten i tillrinningsområdet utgör en central del av följande icke förverkligade projekt:

Mikonneva kanal och en höjning av nivån i Varpula konstgjorda bassäng (icke förverkligat projekt)

På 1960-talet planerade man att bygga Mikonneva kanal från Kuortaneenjärvi till sjön Tiisijärvi i Nurmonjoki ås avrinningsområde. Avsikten var att avleda översvämningssvatten från Kuortaneenjärvi till de konstgjorda sjöarna Hirvijärvi och Varpula. Samtidigt planerade man att öka deras volym med 30-40 milj.m³. Avledandet skulle ha förutsatt ett anläggande av en pumpstation för att pumpa upp vattnet i kanalen. Pumpningen skulle ha bekostats av elbolaget, som i sin tur skulle ha dragit nytta av en ökad vattenföring i vattenkraftverket i Hirvijärvi.

I samband med uppgörandet av översiktsplanen för Lappo ås övre lopp år 1990 hade man ytterligare förfinat denna plan. Avsikten var att lindra de olägenheter som översvämningarna orsakar, genom att under översvämningsperioder leda en del av flödet från Kuortaneenjärvi till de konstgjorda sjöarna. Samtidigt skulle den ökade lagringskapaciteten ha inneburit, att man inte behövde avtappa vatten från Hirvijärvi under den tid då översvämningen vid Lappo når sitt maximum. För att öka kapaciteten att lagra översvämningssvatten avsåg man höja nivån i Varpula konstgjorda sjö samt anlägga en ny konstgjord sjö vid Saarijärvi i bäcken Uitonluomas övre lopp samt Jokiluhta konstgjorda sjö i Kätänjoki ås avrinningsområde. De planerade åtgärderna skulle ha ökat lagringskapaciteten med 43 milj. m³. På grund av den respons planerna erhöll avlägsnade man de konstgjorda sjöarna i Saarijärvi och Jokiluhta från översiktsplanen. I stället föreslog man att vattnet skulle avledas via Mikonneva kanal till Varpula konstgjorda sjö, vars nivå skulle höjas med 1,5 m. Den ökade lagringskapaciteten skulle ha varit 30 milj.m³. Avsikten var att utföra pumpningar under översvämningsperioder samt under helger och nätter då priset på elektricitet är lågt. Kostnaderna för pumpningen hade kompensats av den ökade produktionen i vattenkraftverket vid Hirvijärvi. Man hade också planerat att anlägga ett så kallat hydrokompressorkraftverk i samband med pumpstationen. (Vasa vatten- och miljödistrikt 1991)

Tiistenjoki konstgjorda sjö och några andra förslag (icke förverkligat projekt)

Nordväst om Kuortaneenjärvi på odlingsmark åkermarker vid Paasikkaanneva område planerade man att anlägga en konstgjord sjö, den så kallade Tiistenjoki-bassängen. Enligt en plan, uppgjord av Vasa vattendistrikt år 1978, skulle man ha flyttat regleringsdammen vid Kuortaneenjärvi sjö nedströms. Kanalen in till den konstgjorda sjön skulle ha anlagts ovanför denna plats. Planen aktualiserades igen i samband med översiktsplanen för Lappo ås övre lopp år 1990. Den konstgjorda sjön skulle ha fyllts och tömts via en regleringskanal, som skulle ha grävts från älvkröken i Kiikkula. Den konstgjorda sjön skulle ha minskat ytan på översvämningssområdet i Liinamaa och förbättrat säkerheten i fråga om översvämningsskydd hos de invallningar som finns invid älvavsnittet Alajoki i Lappo. Enligt planen

skulle högvattennivån i Kuortaneenjärvi ha sjunkit med cirka 0,6 m. Man planerade också att möjliggöra avledande av vatten från biflödet Lakajoki till Tiisten konstgjorda sjö. För detta ändamål planerade man att gräva en kanal från Lakajoki till en plats omedelbart ovanför regleringskanalen. Den konstgjorda sjöns regleringsvolym skulle ha varit cirka 35 milj.m³. Projektet lades på is främst på grund av det lokala motståndet. Över 300 ha åkermark skulle ha täckts av den konstgjorda sjön (Vasa vatten- och miljödistrikt 1991). I rapportenden ”Voimaa vedestä 2007”, som energiindustrin bekostade, har man föreslagit att Tiistenjoki-bassängen skulle planeras med moderna metoder (Vesirakentaja Oy 2008).

Man har även föreslagit ett anläggande av *Löyännenva konstgjorda bassäng* (Salonoja konstgjorda bassäng) på Löyänneva, som finns i Kätjänjoki ås avrinningsområde. Avsikten var att möjliggöra lagrandet av flödesvatten i området.

Man har också planerat att valla in älven uppströms från forsarna i Sarvikas. Vattennivån skulle höjas till samma höjd som Alavudenjärvi. Vattnet från *Älvbassängen i Sarvikas* skulle ha pumpats via en överföringskanal till Varpula konstgjorda sjö.

Finlands miljöcentral har inlett en preliminär bedömning av översvämningsrisker år 2010. Som ett led i denna har man för enskilda vattendrag uppgjort preliminära kartor över översvämningshotade områden. Med hjälp av dessa kartor kan man också lokalisera sänkor, som kunde lämpa sig för kvarhållande av vatten. I Lappo ås övre lopp kunde man på basen av denna modell inte lokalisera något enskilt område, med en märkbar betydelse för kvarhållande av vatten (Ramboll 2010). Man skulle behöva hundratals små bassänger för att de teoretiskt sett skulle kunna ha någon betydelse.

3 Historiska information om översvämningar

3.1 Översvämningar som inträffad

I Lappo ås avrinningsområde är det speciellt våröversvämningarna som förorsakat skador. Särdeles svåra översvämningar inträffade 1768, 1853 och 1888 samt under det förra århundradet 1936, 1953, 1966, 1977, 1984 och 1988.

I Lappo å nämns **år 1768** som ett stort översvämningsår, då en sällsynt omfattande höstöversvämning förstörde skördat hö på stora områden. Om översvämningen **våren 1853** skrev Juho Kustaa Paavola i sina minnesanteckningar: ”*Vintern 1853 var en snörik vinter. Då snön smalt steg vattnet i älven så högt att gårdstunen i kyrkbyn var helt översvämmade. Broarna var i stor fara men kunde med stor möda räddas. Gärdsgårdarna invid älvstränderna förstörde översvämningen helt, liksom också ängsladorna och kvarnarna i forsarna*”. **År 1888** led man stora skador av översvämningen speciellt i Kauhava, Alahärmä och Jeppo (Turunen 1985).

Under de stora översvämningarna 1953, 1984 och 1988 har man gjort ett stort antal observationer av vattenståndet i olika delar av avrinningsområdet. Observationerna har arkiverats i miljöförvaltningens databas för översvämningsobservationer. I tabell 9 presenteras observationer av vattenföring, avrinning och vattenstånd från mätstationerna under år med stora översvämningar. Vidare presenteras en del enskilda observationer av översvämningar från samma platser.

Tabell 9. De största observerade värdena för vattenföring och avrinning samt de högsta noterade vattenstånden i Lappo ås avrinningsområde under år med omfattande översvämningar

	F (km ²)	Årtal					
		1936	1953	1966	1977	1984	1988
Vattenföring (m³/s)							
4400610 Keppo (1931-)	3949	314	314	298	296	320	289
4400500 Pappilankari (1931-1993)	3671	288	315	267	296	279	270
4400200 Nurmonjoki (1933-1975)	715	82	77	82	-	-	-
Avrinning (l/s/km²)							
4200 Kaidesluoma	45,5	-	-	227	165	189	154
Vattenstånd N₆₀							
4400500 Pappilankari (1929-1993)	3671	26,01	26,25	-	25,86	25,81	25,71
4400400 Liinamaa bro (1955-)	3540	-	26,89*	26,12	26,81	27,16*	26,78
4400300 Lappo järnvägsbro (1912-1980)	2590	28,93	28,89*	28,75	28,54	29,14*	28,68*
4400100 Kuortaneenjärvi (1929-)	1266	78,07	77,23	77,29	77,35	77,54	77,42

*enstaka observationer under översvämningar från ifrågavarande plats.

År 1936 nådde översvämningarna sitt maximum 25.4. Den högsta uppmätta vattenföringen i Keppo var 314 m³/s och i Nurmo 82 m³/s. Detta bedömdes vara en översvämning med ett återkomstintervall på 1/20 a.

År 1953 inträffade en mycket varm period i början av april och det tjocka snötäcket började snabbt smälta. Översvämningen hade två maxima, vilket ofta är fallet i Lappo å. Den första toppen noterades 7.4.1953 och då bedömde man att 35 000 ha åkermark låg under vatten i Österbotten. Den andra toppen i Lappo å inträffade 17.4.1953. Översvämningarna förorsakade omfattande skador inom Lappo ås avrinningsområde. Översvämningen i Lappo å bedömdes ha ett återkomstintervall på 1/30-1/50 a. År 1953 hade man ännu inte byggt skyddsvallar invid älven.

År 1966 ledde en snörik vinter till omfattande översvämningsskador.

Som en följd av skadorna, som förorsakades av **våröversvämningen 1977**, inlämnades i Österbotten ersättningsansökningar om sammanlagt 1,4 milj. mark (motsvarande pengavärde år 2004 är 72 milj.€). Detta bedömdes vara en översvämning med ett återkomstintervall på 1/20 a.

Våren 1984 inträffade en av århundradets största översvämningar i Lappo å. Vintern 1983-84 var extremt snörik och snöns vattenvärde var maximalt 2 gånger så högt som medeltalet. Speciellt invid Lappo ås övre lopp fanns det rikligt med snö. Ovanför Kuortaneenjärvi var snöns vattenvärde i början på april i medeltal 210 mm. I Lehtimäki-Etseriområdet var snöns vattenvärde ställvis till och med 220-230 mm. Invid Lappo ås mellersta lopp var vattenvärdet cirka 150 mm. Snösmältningen som startade i början av april skedde exceptionellt snabbt, som en följd av starkt förhöjda temperaturer. Vattenföringen i åar och älvar ökade snabbt och flödena nådde sin toppnivå cirka en vecka tidigare än normalt. Den 12 april överskreds översvämningsnivån vid bron i Liinamaa. Översvämningen nådde sitt maximum 16.4, då Lappo ås översvämningsnivå i Liinamaa överskreds med 2,27 meter.

Läget i Lappo å blev problematiskt då det, på den 30 kilometer långa sträckan mellan Lappo centrum och Alahärmä, ännu fanns ett enhetligt istäcke. I Lappo centrum var vattenståndet mer än en halv meter högre än den dittills uppmätta maximala nivån, som hade noterats år 1953. Ändå var vattenföringen år 1984 endast 150 m³/s. Man var tvungen att pumpa vatten ur källare i ett flertal bostadshus och affärslokaler. I åldringshemmet i Saarenpää i Lappo täcktes golvet i motionssalen som mest av över en halv meter vatten. Problematiken tillspetsades av att strömmen förde med sig isflak från älvens övre lopp och de kolliderade med det enhetliga istäcket nedanför Liuhtarinkoski. Detta ledde till vattensskador i ett egnahemshus. Isproppen satte sig i rörelse först då det enhetliga istäcket förflyttade sig nedströms. De isproppar som bildats i Lappo centrum och vid Pouutu bro var man

tvungen att demontera med hjälp av en lyftanordning för stockar. Den var monterad på en lastbil och användes vid broarna i Pouttu och Jukantupa. Vid de längre ner belägna invallade områdena utförde man sprängningar. Där bildade isen likväl inga egentliga fördämningar. (Vasa läns regionplanförbund 1984, Muilu 2010)

Man var tvungen att gräva öppningar i skyddsvallarna nedanför Lappo centrum den 15.4.1984, eftersom Lappo centrum hotades av en storöversvämning. I Kaunissari by, som ligger i Lappo invallningsområde, omslöt en gårdsgrupp med sex hus helt av vatten, efter det att vatten letts in på det invallade området. Dessutom var man tvungen att skydda ett hus genom att med grävmaskin anlägga en provisorisk fördämning. Brandverket ordnade så att transporter kunde skötas med en motorbåt. Skyddsvallen vid isoleringsdiket nedanför Saarimaa, i det invallade området öster om älven (Itäpuoli), rasade 18.4 och översvämningsvattnet rann in på området. Vattnet omslöt Saarimaa by. (Syvänen & Leiviskä 2007, Muilu 2010)



Bild 19. År 1984 översvämmade områden vid de invallade områdena i Ämppi och Haapoja. (Unto Tapio)

I Kauhava bildades 19.4.1984 isproppar vid och nedanför Pernaa bro i Kauhavanjoki å. Man grävde bort is vid bron med grävmaskin och ledde bort vatten genom att gräva sönder den nyligen grundrenoverade och förhöjda vägen till Saarimaa på flere ställen. Själva bron förorsakade också en uppdämning då isen fastnade i brobalkarna. Bron vid Pernaa har förnyats år 2007. Öppningen i den nya bron är bredare och högre. Detta avsnitt av Kauhavanjoki har sedan dess rensats och invallats. Detta innebär att det inte längre borde vara någon risk för att isproppar skall uppkomma i denna del av ån (Syvänen & Leiviskä 2007, Muilu 2010).

I Kuortaneenjärvi var vattenståndet som högst 1,7 m över översvämningsnivån. Det högsta vattenståndet noterades 21.4.1984, varefter vattnet sakta började sjunka. I Kuortaneenjärvi sjös närområde täcktes som mest cirka 1000 ha åker av vatten. Den största skadan råkade dock cirka 50 sommarstugor ut för då de kringslöts av vatten. I flere sommarstugor täcktes golvet av vatten (Vasa

läns regionplanförbund 1984). Översvämningen i Kuortane våren 1984 bedömdes vara en översvämning med ett återkomstintervall på 1/50 a.

Man kartlade den översvämning som inträffade våren 1984 och resultaten visar att maximalt 6400 ha täcktes av översvämningen. Vattnet strömmade på flere ställen in på de invallade områdena invid Lappo å och det kom att täcka 3500 ha, av det totala nyttoområdet på 5100 ha, i totalt fyra färdigställda invallningsområden. Översvämningarnas omfattning varierade i olika delar av Lappo ås avrinningsområde. De bedömdes ha ett återkomstintervall på 1/20-1/50 a. Vid mätstationen i Keppo (1931-) avlästes den högsta vattenföringen någonsin, 320 m³/s, den 18.4.1984. Man beräknade att man med hjälp av de konstgjorda sjöarna lyckades sänka vattenståndet i Lappo å under översvämningen med cirka 0,3-0,5 m.

Våren 1988 var snöns vattenvärden så höga, att man förväntade sig århundradets rekordöversvämning. Köldperioderna i april bromsade dock upp snösmältningen och översvämningarna blev mindre än man förväntat sig. I Kuortaneenjärvi var det maximala vattenståndet under översvämningsperioden endast 12 cm lägre än år 1984.

Förutom de omfattande våröversvämningarna har det i Lappo ås avrinningsområde inträffat ett flertal förödande sommaröversvämningar. De översvämningar som inträffar under växtperioden är betydligt mer skadliga för jordbruket än våröversvämningarna. Åtminstone åren **1934, 1953 och 1967** förstörde översvämningar, förorsakade av rikliga regn, skörden på stora områden.

I augusti 2004 förorsakade hållregn en betydande översvämning i Vörå ås avrinningsområde. Man beräknade att det regnade 150 mm under ett dygn. En del av regnet föll över bäcken Ekoluomas avrinningsområde. Denna mynnar i Lappo å. Regnet orsakade en stor vattenföring i Ekoluoma. Vattnet rann sedan med stor kraft ut i Lappo å, där vattennivån var på den låga nivå, som vanligen noteras på sommaren. (Muilu 2010)



Bild 20. Översvämmad skog i Liinamaa i april 2010. (Katja Haukilehto)



Bild 21. Vägen till Laituri by i Liinamaaområdet 12.4.2010. (Katja Haukilehto)

Kravisöversvämningar

En fördämning orsakad av en is- eller kravispropp kan mycket snabbt höja vattennivån i en å eller älv. Kravisöversvämningar (m.a.o. svällöversvämningar) inträffar på förvintern innan ett beständigt istäcke uppkommit. En kravisöversvämning uppkommer då kall väderlek förorsakar uppkomst av underkyllt vatten. Detta medför att det bildas iskristaller i vattenmassan. Dessa kommer att ansamlas och småningom bilda sörja på eller under vattenytan. Denna sörja förhindrar vattnets strömning och medför att en kravispropp bildas, med en snabbt förhöjd vattennivå som följd. Man försöker i första hand förhindra uppkomsten av kravis genom att reglera vattendragets vattenföring, så att ingen kravis kan uppkomma. Genom att minska på vattenföringen försöker man underlätta uppkomsten av ett beständigt istäcke. I Lappo ås avrinningsområde har skador förorsakade av kravisöversvämningar varit av ringa omfattning.

I Lankilankoski ovanför Lappo centrum har det under flere år omkring julhelgen förekommit problem med kravisbildning. Detta har inträffat omedelbart innan ett beständigt istäcke uppkommit. Det är framförallt Annala fabriksbyggnader på älvens högra strand och den uppströms belägna enskilda bron vid Karhunkylä, som legat i farozonen. Bron har på senare tid renoverats så denna problematik är nu åtgärdad. I forsen Koveronkoski, som är belägen nedanför Lankilankoski, har liknande problem med kravis noterats, om än i mindre omfattning. Vattenståndet har aldrig stigit till samma nivå som bebyggelsen på stranden. Nedanför Kuorasjärvi har man noterat liknande problem i bäcken Kuorasluoma. Detta har berott på att man vid hård köld allför snabbt har ökat avtappningen via dammen i Kuorasjärvis utlopp. (Muilu 2010, Louhivaara 2010)



Bild 22. Översvämning förorsakad av kravisbildning i Kuorasluoma 1.3.2010. (Katja Haukilehto)

Regleringsdammen vid Talinkalma nedanför Kuortaneenjärvi blockerades nästan helt av kravis 1-2.1.2005. Innan kravisproppen bildades var flödet i Mäkelänkoski vattenkraftverk 9 m³/s. Sedan minskade flödet ända ner till 1,3 m³/s. En betydande del av det nedanförliggande forsavsnittet torrlades. Detta medförde en fiskeriekonomisk skada i fråga om yngel av harr och öring. Denna skada ersattes (Syvänen & Leiviskä 2007).

Översvämningar orsakade av isproppar

Ett av särdragen för Lappo å 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. 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. För att åtgärda isproppar kan man använda sprängmedel, sågning eller grävmaskin. Isproppar har förutom i Lappo centrum noterats åtminstone i Nykarleby, vid Huhmarkoski och Niemi broar i Kauhavanjoki å samt i Huhdankoski och Polvenkoski i Hirvijoki å. Ispropparna har inte förorsakat någon märkbar ekonomisk skada (Muilu 2010, Haapmäki 2010). I bild 23 presenteras de platser där man konstaterat skador eller kritiska situationer förorsakade av kravis- eller isproppar.

År 1963 förekom isproppar i Lappo mellan bron Kirkkosilta och bron där riksväg 16 korsar Lappo å. Uppkomsten av isproppar gynnades av två öar som fanns omedelbart ovanför bron för riksväg 16. Ifrågavarande öar har avlägsnats i samband med byggandet av bottendammen vid Pouttu (Syvänen & Leiviskä 2007).

Våren 1985 inträffade översvämningstoppen i Lappo 5.5.1985 och islossningen skedde 7.5.1985. I älvavsnittet mellan Alahärmä och Lappo sprängde man isproppar och söndrade isblock med

grävmaskin 6-7.5.1985. Problem uppstod när islossningen i Kauhavanjoki inträffade medan Lappo å ännu var istäckt. Också i Hirvijoki förekom isproppar. Vatten rann in i källarutrymmen i stadshuset i Lappo, i fyra bostadshus och i en servicestation (Syvänen & Leiviskä 2007).

Våren 2006 (24.4.2006) uppkom en ispropp cirka 2,5 km ovanför Nykarleby centrum. Man vidtog inga åtgärder för att avlägsna isproppen. Isproppen löstes upp av sig själv samma dag. Isproppen förorsakade skador på en lagerlokal som fanns på stranden (Skutnabba 2010).

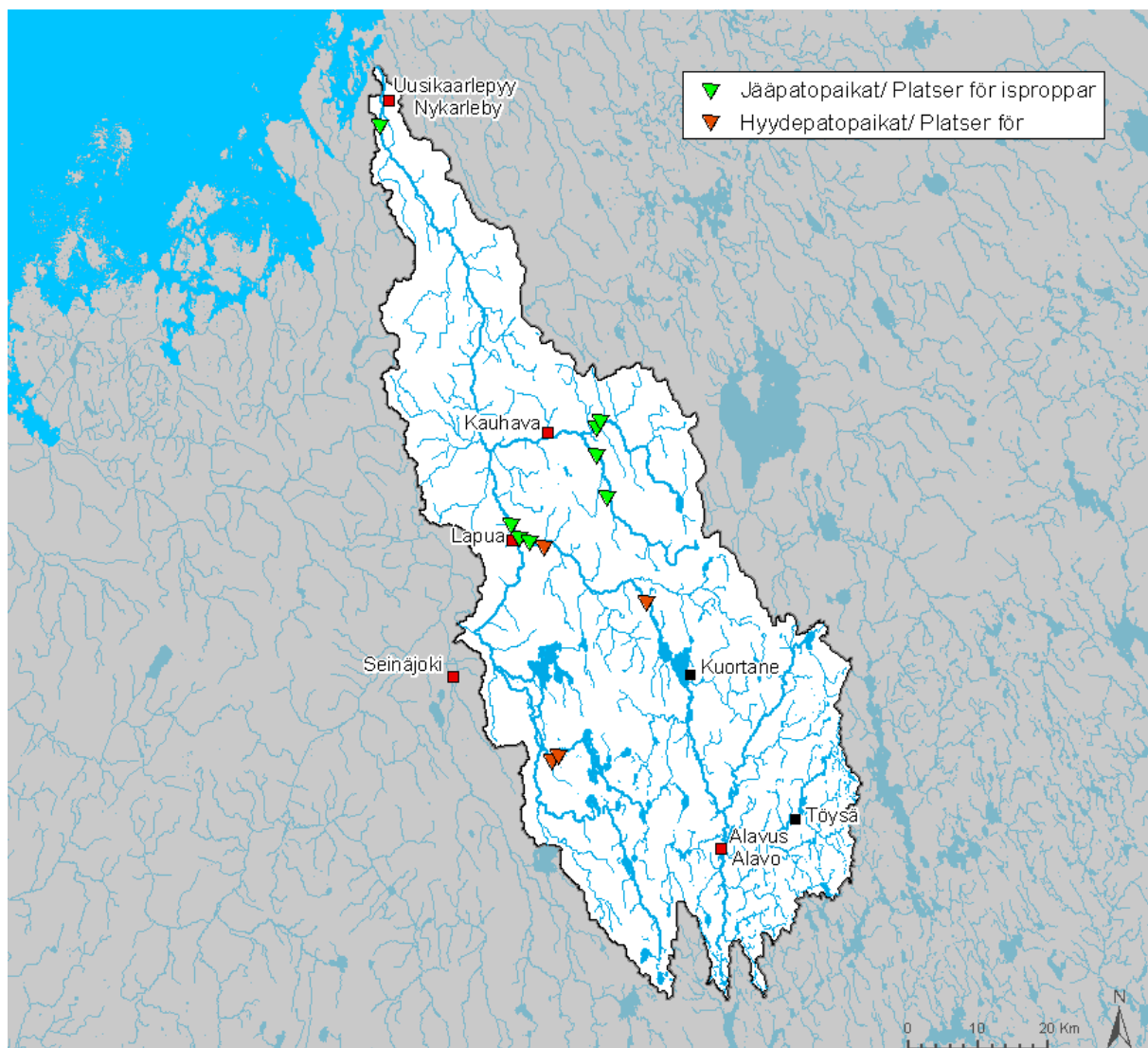


Bild 23. De platser i Lappo ås avrinningsområde där man observerat skador eller kritiska situationer förorsakade av is- eller kravisproppar. (© SYKE; närings-, trafik- och miljöcentral i Södra Österbotten)

3.2. Uppskattning av tidigare inträffade översvämnings inverkan i nuläget

Man har gjort en översvämningskarta för våren 1984. I Lappo ås avrinningsområde var som mest 6400 ha täckta av vatten. På basen av de skador som översvämningen förorsakat på byggnader inlämnades ansökningar om ersättningar. I Lappo inlämnades ansökningar gällande totalt ca 90 000 € och i Kuortane var summan ca 22 000 € (baserat på den kostnadsnivå som rådde 1984). Översvämningen förorsakade förutom skador på byggnader även skador på lösöre samt på åker- och trädgårdssodlingar (Syvänen & Leiviskä 2007).

Efter år 1984 har det inte inträffat översvämningsrisker av en motsvarande omfattning. I Lappo ås avrinningsområde har det under de senaste decennierna inte skett sådana förändringar i markanvändningen, att översvämningsrisken i området skulle ha ökat. Tätorterna och älvsstränderna har nuförtiden en tätare bebyggelse, vilket innebär att en likadan översvämningsrisk förmodligen skulle medföra större skador på bostadshus än tidigare. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Östergötland har sedan början av 1990-talet gett utlåtanden angående de lägsta rekommenderade höjdnivåerna för byggande åt planerare samt i fråga om ansökningar om undantagslov. En definition de lägsta rekommenderade höjdnivåerna för byggande kommer troligen att märkbart reducera översvämningsriskerna i fråga om nya byggnader.

4 Potentiella framtida översvämningsrisker och översvämningsrisker

4.1 Klimatförändringens inverkan

Man beräknar att medeltemperaturen i Finland, som en följd av den pågående klimatförändringen, kan stiga med 3-7 grader fram till år 2100. Nederbörden beräknas öka med 13-26 %. Medeltemperaturen i Finland har under 1900-talet stigit med 0,7 grader. Man har observerat många förändringar i vattendragen som tyder på att klimatet förändras. Vårflödena inträffar tidigare, vattenföringen på vintern har ökat och rekordhöga vattenstånd har ställvis noterats under senare år. (Veijalainen & Vehviläinen 2008, Korhonen 2007)

Då klimatet förändras kommer den ökade nederbördsmängden att öka vattenföringen och avrinningen. På basen av den nuvarande prognosen kommer vattenföringen under vintern att öka betydligt, som en följd av ökad snösmältning och ökade regnmängder. De ökade vattenföringen på vintern kan medföra uppkomst av kravis- och isproppar. Enligt prognosen kommer snömängderna i Östergötland att minska, vilket innebär att våröversvämningsriskerna i samband med snösmältningen blir mindre. Våröversvämningsriskerna beräknas nå sitt maximum något tidigare än vad nu är fallet.

Den förhöjda medeltemperaturen medför att avdunstningen på sommaren kommer att öka. Avrinningen på sommaren kommer att minska, vilket medför att vattennivån i vattendragen flerstädes kommer att sjunka. Även grundvattennivån kommer att sjunka. Klimatet kommer att flerstädes att vara torrare på sommaren och förhösten än vad nu är fallet. Översvämningsrisker orsakade av regn kommer att öka i takt med att ösregn blir allt mer vanliga. Detta gäller framförallt vattendrag med låg sjöprocent eller med ett litet avrinningsområde. Man har beräknat att förekomsten av kraftiga regn kommer att öka så mycket som 40-60 %. Detta kommer flerstädes att öka risken för sommar- och höstöversvämningsrisker samt risken för översvämningsrisker av tätorter (Korhonen 2007, Veijalainen & Vehviläinen 2009, Veijalainen 2009).

Finlands miljöcentral har med hjälp av en vattendragsmodell gjort prognoser för hur klimatförändringen kan inverka på hydrologin. 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 månatligen och nederbörd som ifrågasatt månad har i referensperioden. Metoden tar inte i beaktande att olika temperaturer och nederbördsmängder kanske inte förändras på samma sätt. Detta inverkar särskilt på ansamlingen av snö och på förekomsten av översvämningsrisker 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. (Veijalainen 2009)

På basen av resultaten från undersökningen kommer våröversvämningsriskerna i Lappo å, även på basen av de maximala prognoserna, att minska något jämfört med nuläget. I bild 24 presenteras

medelvattenföringen samt den maximala dygnsvattenföringen i Lappo å vid mätstationen i Keppo, 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 öka. Regnmängderna kan till och med förorsaka en vattenföring som är högre än den som råder under våröversvämningarna.

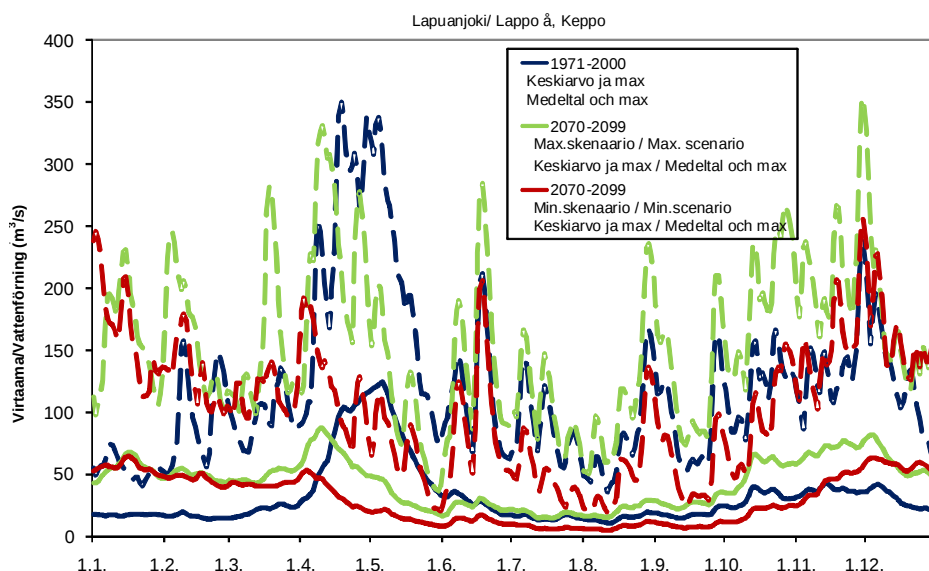


Bild 24. Medelvattenföringen i Lappo å (Keppo) samt den maximala dygnsvattenföringen i Lappo å vid Keppo under en 30 år lång period i nuläget samt en prognos för åren 2070-2099. För åren 2070-2099 presenteras ett minimi- och maximiscenario (Finlands miljöcentral 2009).

Förklaringar; Vattenföring (m^3/s)

Lappo å, Keppo

I undersökningen har man också beräknat den maximala vattenföringen vid en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per hundra år. För vattenföringen vid Keppo för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per hundra, har en scenario för perioden 2070-2099 gjorts. På basen av scenariot kommer det lägsta dygnsvattenföringen att minska med 19 % och i fråga om den maximala dygnsvattenföringen är nedgången 5 % jämfört med nuläget (tabell 10). Man har inom Lappo ås avrinningsområde gjort prognoser även för Töysänjoki å. Vid en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per hundra år, kommer vattenföringen i Töysänjoki, på basen av scenarierna för åren 2070-2099, minska med minst 17 %. 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 mera än prognoserna förutspår.

Tabell 10. Inverkan av klimatförändringen på den maximala vattenföringen vid en översvämning i Lappo å, 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 för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 100 år jämfört med referensperioden 1972-2000							
Plats	Tillrinnings- områdets yta (km ²)	Åren 2010-39			Åren 2070-99		
		Max	Min	Med	Max	Min	Med
Töysänjoki å	292	-11,8 %	-32,6 %	-23,0 %	-17,0 %	-36,5 %	-30,2 %
Keppo	3949	-6,4 %	-28,5 %	-18,3 %	-5,2 %	-28,6 %	-18,6 %

Man har i Lappo ås avrinningsområde, med hjälp av en vattendragsmodell, bedömt klimatförändringens inverkan på dimensioneringen av dammar av kategori-1 i fråga om Hirvijärvi och Varpula (Veijalainen & Vehviläinen 2008). 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.

Enligt kalkylen ökar det inkommande flödet till de konstgjorda sjöarna med 17-54 % och avtappningen från dem ökar med 6-50 %. 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 bassängen. På sommaren är vattennivåerna vid tidpunkten för dimensionerings-regnen 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. Dimensioneringsöversvämningar för dammarna vid Hirvijärvi och Varpula konstgjorda sjöar i nuläget 1961-2000 och för perioden 2070-2100.

Damm	Nuvarande dimensionerings- översvämning (m ³ /s)	Lägsta dimensionerings- översvämning 2070-2100 (m ³ /s)	Största dimensionerings- översvämning 2070-2100 (m ³ /s)	Förändring (%)
Hirvijärvi				
- Inkommande vattenföring 1 d	69	80	102	+17-+48
- Avledning	41	43	57	+6-+41
Varpula				
- Inkommande vattenföring 1 d	41	48	63	+17-+54
- Avledning	21	22	31	+7-+50

Klimatförändringen medför ett behov att förändra nyttjandet av vattendragen. Regleringen av vattenflödena bör anpassas till de förändrade förhållandena. Man kommer att behöva mindre lagringsvolym för vårflödena, vilket innebär att uppgörandet av tidtabeller för de obligatoriska

”vårsänkningarna” blir problematiska, allteftersom snömängderna blir mindre och tidpunkten för våröversvämningarna förskjuts. Man borde fästa större uppmärksamhet vid att göra reglerna för regleringen mer flexibla. Under vintrarna behövs det större lagringsvolym, eftersom vinterregn kommer att bli vanligare. Då somrarna blir längre och torrare är det viktigt att fylla bassängerna före sommarens inträde. Å andra sidan behövs det mera lagringsutrymme på sommaren och hösten när det kommer att regna mera under dessa årstider. Denna utveckling är inte i enlighet med rekreationsanvändarnas 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 för dammarna. Klimatförändringen motiverar ett justerande av nuvarande regleringsvillkor och bör uppmärksammas då man planerar nya regleringar (Veijalainen & Vehviläinen 2008, Veijalainen 2009).

4.2 Övrig långvarig utveckling och dess inverkan på översvänningsriskerna

Man beräknar att antalet invånare i kommunerna i Lappo ås avrinningsområde kommer att öka fram till år 2025. Bosättningen kommer också i framtiden att i första hand koncentreras till städernas och tätorternas närområden och till älvens strandområden. Eventuella kommande kommunfusioner kan komma att ändra på bosättnings tyngdpunkter. På basen av nuvarande kunskap är inga kommunfusioner aktuella för kommunerna inom Lappo ås avrinningsområde under de närmaste åren.

De största översvämningsskadorna skulle uppkomma i de tätorter och tätbebyggda områden, som är belägna invid älvens stränder. Den ökade befolkningmängden ökar trycket på att planera även sådana områden invid älven där man inte har erfarenheter av sannolikheten för översvämningar. Man kan märkbart minska risken för översvämningsskador, genom en förnuftig planering av markanvändningen och genom att styra byggandet bort från översvänningsområden. De kommunala myndigheterna bör se till man inte beviljar bygglov på för låglänt belägna områden.

En möjlig utökning av torvtäkterna omfattning och en intensifiering av skogsbruket, kan öka variationerna i flödet och sålunda öka översvänningsrisken i olika delar av vattendraget. Dessutom kan dikningarna ha en skadlig inverkan på vattenkvaliteten och på tillståndet i åar, älvar och sjöar. På längre sikt kommer åkrarna i området att tryckas ihop och eroderas, som en följd av åkerbruket. 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 i rapporten ”Storöversvämningssutredningen”, som publicerades av Finlands miljöcentral år 2000, utvärderat de skador som en översvämning, med ett återkomstintervall på 250 år (1/250 a), kan förorsaka. I utredningen kartlades ytan av de områden som skulle täckas av vatten. Samtidigt utvärderade man hur stora skador som skulle förorsakas på byggnader, vägar, broar m.m. vid en översvämning, som förorsakar en vattenföring på HQ 1/250. Vid utvärderingen av översvämningsskadorna beräknade man, att totalt cirka 7000 ha skulle täckas av vatten i avrinningsområdet. På basen av 1998 års kostnadsnivå skulle en översvämning med HW 1/250 totalt förorsaka skador för cirka 15 milj. €. Då denna skadekalkyl korrigeras på basen av levnadskostnadsindex motsvarar den, enligt den kostnadsnivå som rådde 2006, 17,1 milj. €. (Syvänen & Leiviskä 2007)

I översiktsplanen för hantering av översvänningsrisker för Lappo centrum, har man beräknat att en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per hundra år, skulle förorsaka skador för cirka 11 milj. € i Lappo centrum (Ramboll 2010).

5 Fastställande av översvämningsrisken

Med översvämningsrisk avses en kombination av sannolikhet för översvämning och de skadliga följderna av en översvämning. Enligt lagen om hantering av översvämningsrisker bör vid bedömning av hur betydande översvämningsrisken är beaktas sannolikheten för översvämningen samt följande ur allmän synpunkt ogynnsamma följder som översvämningen eventuellt orsakar, dock med hänsyn till regionala och lokala omständigheter (Lag 620/2010, 8§ områden med betydande översvämningsrisk):

- 1) ogynnsamma följder för **människors hälsa eller säkerhet**;
- 2) långvariga avbrott i **nödvändighetstjänster** såsom vattentjänster, energiförsörjning, datakommunikation, vägtrafik eller annan motsvarande verksamhet;
- 3) långvariga avbrott i **ekonomisk verksamhet** som tryggar samhällets vitala funktioner;
- 4) långvariga eller omfattande ogynnsamma följder för **miljön**, eller
- 5) oersättliga ogynnsamma följder för **kulturarvet**.

I den preliminära bedömningen beaktas utöver dessa även erfarenhetsbaserad information, dvs. information om tidigare översvämningar i avrinningsområdet och de skador som dessa har orsakat samt konsekvenserna av klimatförändringen eller annan långvarig utveckling som påverkar uppkomsten av översvämningar.

Finlands miljöcentral (SYKE) har utvecklat en GIS-analys med vars hjälp man kan identifiera potentiellt översvämningshotade områden. Med hjälp av GIS-analysen konstruerar man en grovt karakteriserad struktur för översvämningsområdet, ett såkallat genererat översvämningsområde. Kalkylen baseras på det ovanför belägna avrinningsområdets yta, sjöprocent samt på fårans lutning (Sane 2010). En GIS-analys görs för ett vattendrag i gången och en modell görs för hela avrinningsområdet. Modellen kalibreras för vattenföringen och vattenståndet för en översvämning, med ett återkomstintervall på en gång per 1000 år (0,1 % sannolikhet). De områden, som definierats som låglänta, kombineras med GIS-data, som ger uppgifter om markanvändning och andra för samhällen viktiga verksamheter. På detta sätt kan man göra en grov karakterisering av områden med potentiell översvämningsrisk.

Noggrannheten för GIS-analysen varierar beroende på kvaliteten hos de höjdangivelser, som är i bruk i området. I den största delen av Lappo ås avrinningsområde har man använt laserscanning, vars noggrannhet är cirka 0,3 m. I avrinningsområdet sydvästra del d.v.s. närmast i Töysä och Alajärvi kommuner har man använt Lantmäteriverkets höjdmodell 10, vars noggrannhet är cirka 1 meter. I delar av Nykarleby, Töysä och Alavo kommuner är Lantmäteriverkets (LMI) höjdmodell baserad på en pixelstorlek på 25 m i användning. Medelfelet för denna metod är 1,8 m. I fortsättningen används termen ” grovt karakteriserat översvämningsområde” då man avser ett låglänt område som lokaliseras med hjälp av dessa modeller. Ytterligare uppgifter om den ovannämnda GIS-analysen och hur den utförs kan fås i publikationen ” Preliminär bedömning av översvämningsrisker” (Sane 2010). Denna handbok har publicerats av Finlands miljöcentral.

I bild 25 presenteras grovt karakteriserade översvämningsområden i Lappo å avrinningsområde. Detta scenario baseras på en översvämning, vars återkomstintervall är en gång per 1000 år. I bilden presenteras också vilka data för höjdangivelser som varit tillgängliga då modellen konstruerats. De största översvämningsområdena skulle enligt modellen främst uppkomma vid Lappo ås mellersta lopp. Utgående från dessa grovt karakteriserade översvämningsområden, skulle översvämningar täcka totalt cirka 37 000 ha i hela avrinningsområdet.

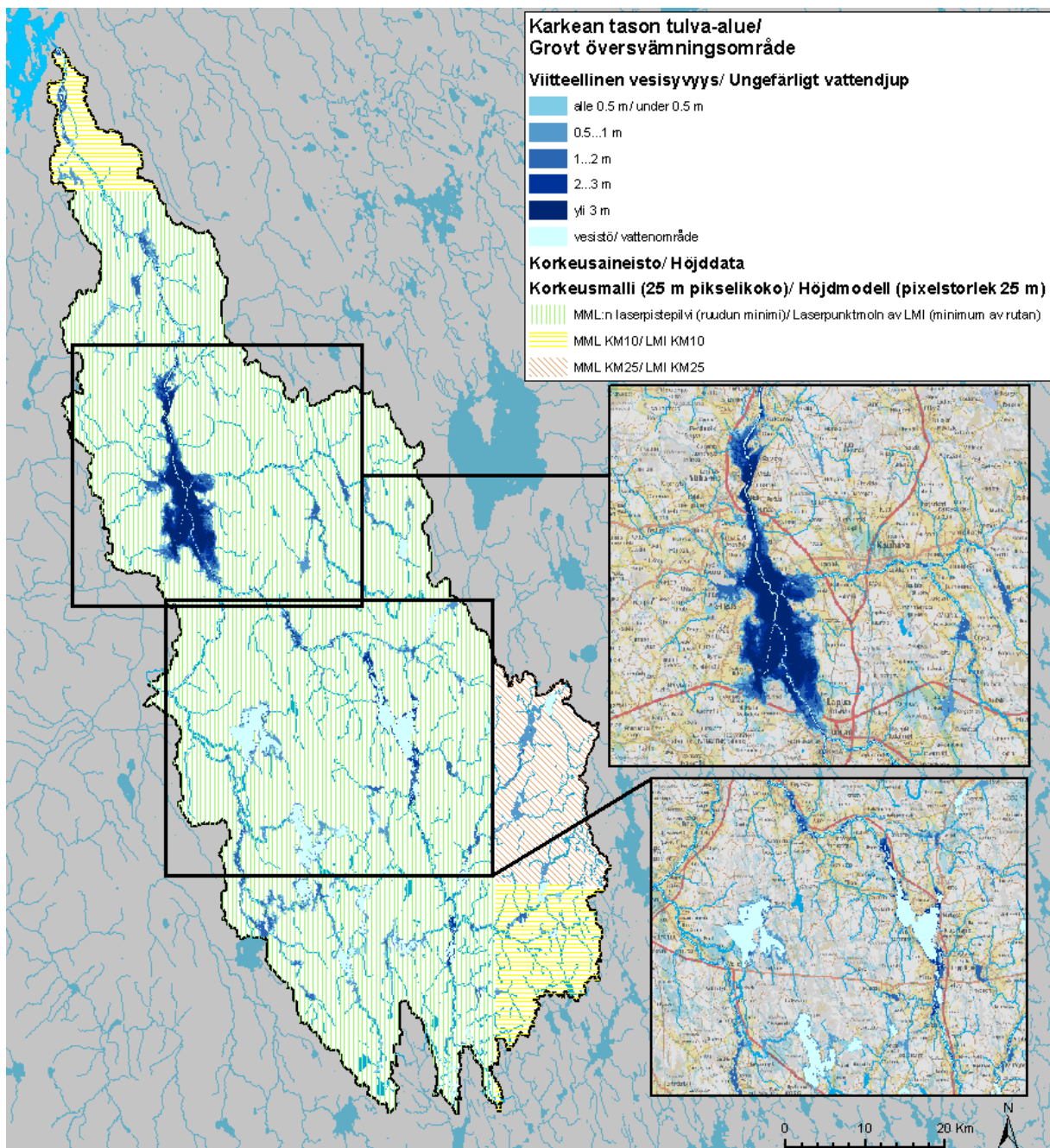


Bild 25. På basen av en modell grovt karakteriserade översvämningsområden en gång per 1000 år (d.v.s. låglänta områdena) i Lappeenranta avrinningsområde samt noggrannheten för de använda höjdnivåerna. (© SYKE; närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten)

Då man identifierar områden med betydande översvämningsrisk, kan man dessutom använda så kallade **riskrutor** och **riskområden**. Detta är en tillämpning av de riskrutor som räddningsväsendet använder. För att klassificera översvämningsrutorna använder man hus- och bostadsregistrets uppgifter angående antalet invånare och bostadsyta i en 250x250 m stor ruta. Rutor där översvämningsrisken är stor placeras i riskkategori I och rutor där risken är minst placeras i riskklass IV. Ett **riskområde** uppstår där minst 10 riskrutor av samma eller högre riskkategori är förenade med varandra. I tabell 12 presenteras kategoriseringen av riskrutor noggrannare. Förutom en analys baserad på riskrutor, kan man vid lokalisering av områden med översvämningsrisk i avrinningsområdet också använda hus- och bostadsregistrets uppgifter angående speciella objekt samt övrig GIS-information, som presenteras i Finlands miljöcentralens publikation 2/2008 (Alho et al. 2008)

Tabell 12. Klassificering av riskrutor på basen av invånarantal och bostadsyta

Riskklass	Invånarantal	Bostadsyta [m ²]
I	> 250	eller > 10 000
II	61 – 250	eller 2 501 – 10 000
III	10 – 60	eller 250 – 2 500
IV	< 10	och < 250

6 Identifiering av områden med betydande översvämningsrisk

I detta kapitel är avsikten att identifiera områden med översvämningsrisk i Lappo ås avrinningsområde. Detta görs på basen av den metodik, som presenterades i kapitel 5. Den bygger på en modell uppgjord för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per tusen år ("grovt karakteriserat översvämningsområde"). I analysen använder man dessutom GIS- och kartmaterial med delvis ofullständigt data. I utvärderingen ingår inte noggranna analyser angående översvämningarna effekter på de enskilda objekten. Den bygger endast på objektets position och huruvida det är beläget inom ett översvämningsområde. En komplettering av bakgrundsdata samt en noggrannare analys av de effekter, som en översvämning kan ha, utförs först i samband med eventuella fortsatta åtgärder. Med detta avses att kartering av områden översvämningsfara och översvämningsrisk.

6.1 Erfarenheter av tidigare översvämningar och utförda utredningar

Den senaste större översvämningen i Lappo ås avrinningsområde inträffade på våren 1984. Man bedömer, att dess återkomstintervall varierade mellan 1/20 – 1/50 a, i olika delar av Lappo ås avrinningsområde. Översvämningsområdet flygfotograferades av Västra Finlands miljöcentral. På basen av fotografierna har översvämningens utbredning ritats in på kartor. Översvämningar har förorsakat märkbara problem under senaste århundrade bland annat under åren 1936, 1953, 1966, 1977 och 1988. På basen av de erfarenheter man gjort under tidigare översvämningar, har de största översvämningarna i Lappo ås avrinningsområde inträffat i **området mellan Lappo centrum och Voltti i Alahärmä**. Området är vidsträckt med en längd på nästan 40 km och med en maximal bredd på flere kilometer. I området ingår också det nedre loppet av Kauhavanjoki å. I avrinningsområdet finns dessutom flere små översvämningsområden bl.a. invid sjön Kuortaneenjärvi, Hirvijoki, Kauhavanjoki och Ahvenjoki åar samt vid sjöarna Alavudenjärvi och Ranta-Töysänjärvi (Huttu 1992). Isproppar har noterats i alla delar av älven men främst i älvens mellersta lopp i trakten av Lappo centraltätort samt bl.a. vid biflödena Kauhavanjoki och Hirvijoki å.

Flere utredningar angående tidigare översvämningar i Lappo ås avrinningsområde har gjorts. Bland dessa kan nämnas:

- Helhetsplan för användning av vattendragen i de södra, mellersta och norra delarna av Österbotten. Vattenstyrelsen. 1984.
- Kartering av områden med översvämningsskador, Lappo stad. 1989.
- Översvämningsområden i Lappo ås vattendrag. Vasa läns regionplaneförbund och Vasa vatten- och miljödistrikt. 1991.
- Översiktsplan för Lappo ås övre lopp: Sammandragsrapport. Vatten- och miljöstyrelsen. 1991.
- Storöversvämningsutredningen. En bedömning av de skador som en potentiell storöversvämning skulle förorsaka i Finland. Finlands miljöcentral. 2000.
- Riskhanteringsplan för Hirvijärvi konstgjorda sjö. Leiviskä, P. 2002.
- Riskhanteringsplan för Varpula konstgjorda sjö. Leiviskä, P. 2002.
- Utredning om översvämningshotade områden invid Lappo centrum. Leiviskä, P. 2006

- Handlungsplan för översvämningsskyddet i Lappo ås vattendrag. Leiviskä, P & Syvänen, K.2007.
- Översvänningsrisker för översvänningsområdet i Lappo centrum. Ämmälä, A. 2008.
- Översiktsplan för hantering av översvänningsrisker i Lappo centraltätort. Utkast 15.12.2010. Ramboll Finland Ab 2010.

På basen av utredningarna och den erfarenhetsbaserade kunskapen, skulle de största ekonomiska skadorna vid en storöversvämning förorsakas i Lappo centrum. Översiktsplanen för hantering av översvänningsrisker i Lappo centraltätort (2011) har föregåtts av en noggrann kartering av översvänningshotade områden (I Lappo å påintervallet 755+00 – 816+00 och i Nurmonjoki påintervallet 0+00 – 20+00) och en på dessa utredningar baserad kartering av översvänningsrisker. Kartor för översvänningshotade områden har gjorts för en översvämning med ett återkomstintervall på 1/20, 1/50, 1/100, 1/250 och 1/1000 a. På basen av kartorna över översvänningshotade områden har man utrett översvänningsriskerna för Lappo centrum.

På basen av kartorna över översvänningshotade områden för Lappo centraltätort och på basen av erfarenheter av de årliga våröversvämningarna är sannolikheten för översvämningar i Lappo centrum mycket hög. Översvämningsskadorna på byggnaderna kan bli omfattande. I översiktsplanen för hantering av översvänningsrisker i Lappo centraltätort beräknar man, på basen av det område där översvänningsrisker karterats, att en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 100 år, skulle förorsaka skador för cirka 11 milj.€. Dessutom uppstår, i synnerhet i avsnittet mellan Liuhtarinkoski och Pouttu bro, översvämningar som en följd av isproppar. Även i de invallade områdena nedanför Lappo centrum finns bostadshus som riskerar att erhålla vattenskador. Kaunissaari och Saarimaa byar, som är belägna i de invallade områdena nedanför Lappo, löper i fall en storöversvämning inträffar risk att omslutas av vatten. I området kring Kuortaneenjärvi är det främst fritidsbosättning och jordbruk, som lidit skada av översvämningarna.

<i>Då man utvärderar betydande översvänningsrisker (lagen om hantering av översvänningsrisker) på basen av tidigare erfarenheter och utförda utredningar aktualiseras följande områden i Lappo ås avrinningsområde: Lappo tätort, Lappo centrum-Voltti i Alahärmä samt området kring sjön Kuortaneenjärvi.</i>
--



Bild 26. Översvämnningar våren 1984 i Lappeenranta ovanför Pouttu bro. (Unto Tapio)

6.2 Befolkning och ekonomisk verksamhet som kan påverkas av översvämnningar

I Lappeenranta ås avrinningsområde finns på de grovt karakteriserade översvämningsområdena på basen av bostads- och lägenhetsregistret:

- 4100 invånare
- Cirka 1000 bostadslägenheter (den totala bostadsytan är 221 640 m²)
- Cirka 2800 övriga byggnader

Med hjälp av **översvämningsriskrutorna** och från dem härledda **riskområdena** kan man bestämma den risk, som översvämnningarna innebär för befolkningen och byggnaderna på området (beskrivning i kapitel 5). Med hjälp av en GIS-analys kan översvämningsriskrutorna, inom ett grovt karakteriserat översvämningsområde, definieras på basen av invånarantalet och antalet byggnader. I bild 27 presenteras de översvämningsriskrutor, som ligger inom grovt karakteriserade översvämningsområden i Lappeenranta ås avrinningsområde. I bild 27 framgår att bosättningen är förlagd till vattendragens stränder. Genom att granska enskilda översvämningsriskrutor, kan man sluta sig till att det inom Lappeenranta ås avrinningsområde främst finns riskrutor av klass IV. De finns främst invid sjöstränder i avrinningsområdets övre delar. Riskrutor av klass III finns främst i tätorter och byar. Riskrutor av klass II finns främst i Lappeenranta centrumtätort (tabell 13). Några, eller enstaka, riskrutor av klass II finns i Nykarleby (centrumtätorten, Forsby och Levälä), i Kauhava (Alahärmä centrumtätort och Knuuttila), i Lappeenranta (Raamattu och Tiistenjoki), i Alajärvi (Länsikylä i Lehtimäki) samt invid sjöarna Kuortaneenjärvi och Alavudenjärvi. Inom avrinningsområdet finns inga riskrutor av klass I.

Det mest betydande riskområdet för översvämnning inom avrinningsområdet är **Lappeenranta centraltätort** (bild 28), som utgör det enda riskområdet av klass II. Riskområden av klass III finns i **Nykarleby centraltätort** samt i **Alahärmä centraltätort** och **byn Pernaa** i Kauhava. Inom avrinningsområdet finns flere riskområden av klass IV, bland annat vid sjön Kuortaneenjärvi där det finns rikligt med

fritidsbebyggelse. Översvämningsriskrutornas fördelning i olika riskklasser i Lappo ås avrinningsområde och i Lappo tätort presenteras noggrannare i tabell 13.

Förutom att granska läget för de olika objekten kan man även bedöma vilket vattendjup, som kan uppstå i olika delar av ett grovt karakteriserat översvämningsområde. Ju större vattendjupet blir, desto större är risken för att översvämningen skall orsaka skador. I Lappo ås avrinningsområde finns det i områden, där översvämningens vattendjup beräknas bli över 2 meter, 105 bostadshus och inom ifrågavarande område bor 504 människor.

Tabell 13. Översvämningsriskrutor uppdelade i riskklasser i Lappo ås avrinningsområde och i Lappo tätort. (förklaring till tabellen i tabell 12)

Avrinningsområde		I	II	III	IV
44	Lappo ås avrinningsområde	0	37	321	953
	Lappo tätort	0	22	58	10

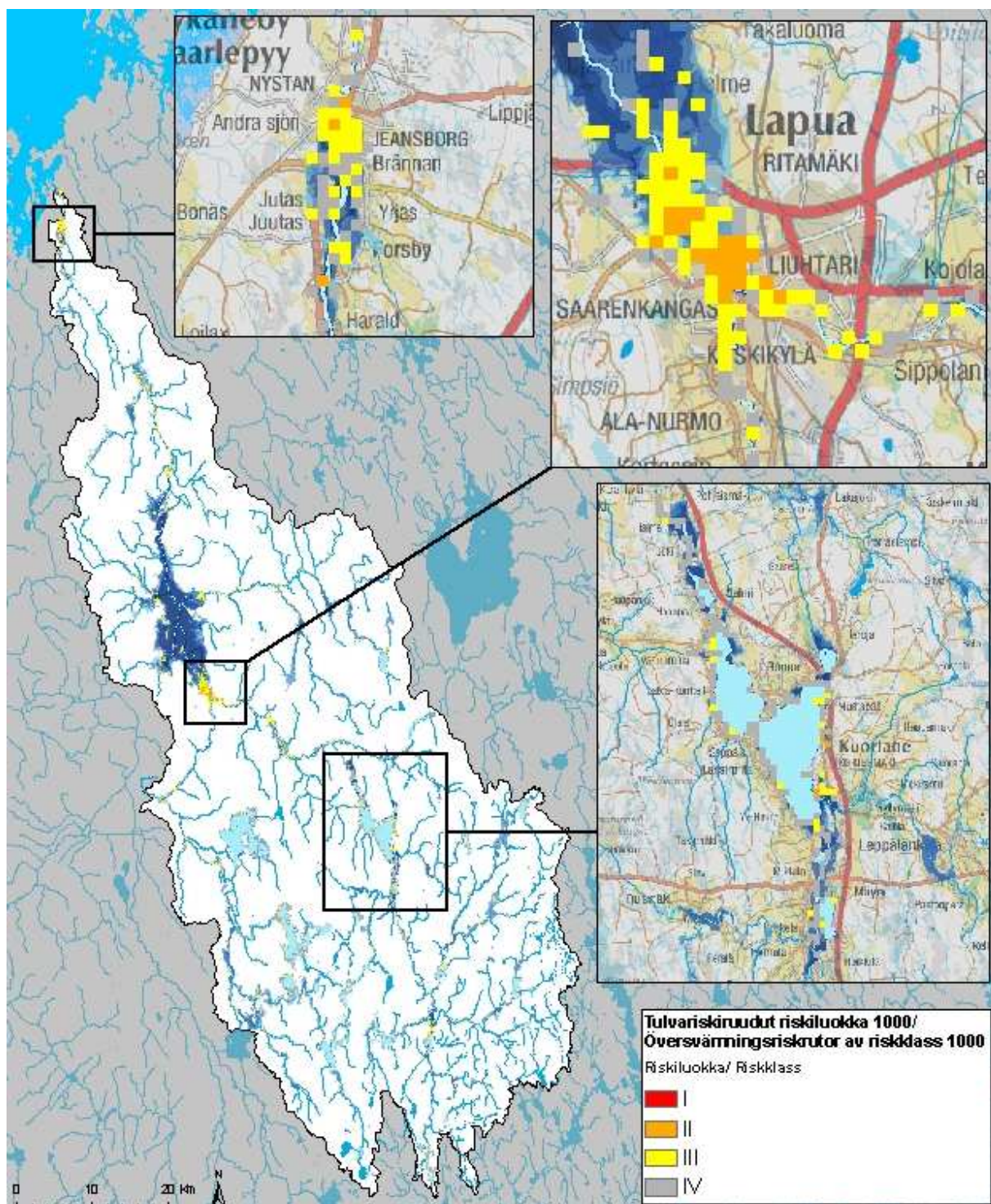


Bild 27. Översvämningsriskrutor belägna inom grovt karakteriserade översvämningsområden i Lappeenranta avrinningsområde (1/1000 år). (© SYKE, ELY-centralerna; © VTJ/VRK 4/2008)

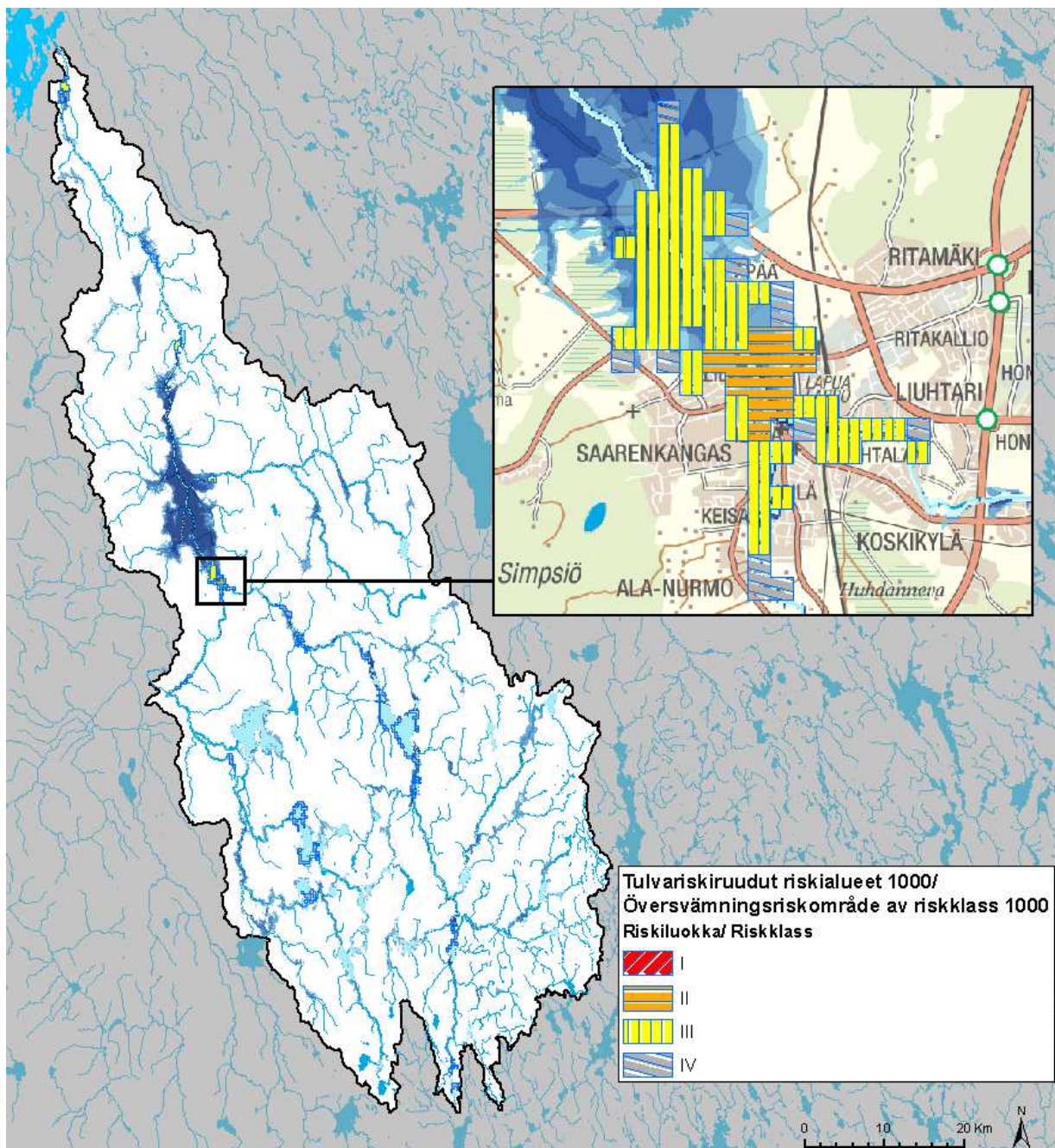


Bild 28. Riskområden, definierade på basen av översvämningsriskrutor, belägna inom grovt karakteriserade översvämningsområden (1/1000 år) i Lappeenranta och dess avrinningsområde. (© SYKE, ELY-centralerna; © VTJ/VRK 4/2008)

*Då man utvärderar betydande riskområden (lagen om hantering av översvämningsrisker) på basen av översvämningsriskrutor i Lappeenranta och dess avrinningsområde aktualiseras följande områden: **Lappeenranta tätort och Nykarleby tätort***



Bild 29. Lappeen tätort fotograferad nedströms från kyrkobron 12.6.2003 (Unto Tapio).

Då man granskar **planeringen av markanvändningen**, på grovt karakteriserade översvämningsområden, är det främst Lappeen tätort som aktualiseras. I Lappeen pågår en revidering av delgeneralplanen för centrum. Planeringsområdet är delvis beläget inom ett grovt karakteriserat översvämningsområde. Man strävar till att i planeringen beakta översvämningsriskerna i Lappeen tätort. Av de delgeneralplanområden som är aktuella är följande åtminstone delvis belägna på ett grovt karakteriserat översvämningsområde: Delgeneralplanen för Ylihärma tätort i Kauhava, delgeneralplanen för Veneskoski i Seinäjoki samt delgeneralplanerna för Länsiranta och Kaarankajärvi i Kuortane.

*Då man utvärderar betydande översvämningsrisker (lagen om hantering av översvämningsrisker) på basen av planering av markanvändning i Lappeen ås avrinningsområde aktualiseras följande område: **Lappeen tätort**.*

En översvämningsrisk för en **ekonomiska verksamhet**, som säkrar för samhället vitala funktioner, kan uppstå i fall en längre tids översvämnning medför, att man blir tvungen att avbryta verksamheter i anslutning till en viktig industri eller annan näringsgren. Då man utvärderar översvämningsriskens betydelse för den ekonomiska verksamheten, fokuserar man på sådan verksamhet inom avrinningsområdet, som under alla omständigheter borde säkras. Sådana näringar är till exempel livsmedelsindustri och kemisk industri.

Då man utvärderar översvämningsriskens konsekvenser för den ekonomiska verksamheten använder man SLICES-markanvändningsmaterial. Vid utvärderingen beaktar man vilka slags näringar som bedrivs i avrinningsområdet och hur de är belägna i förhållande till de grovt karakteriserade översvämningsområdena. I tabell 14 presenteras markanvändningen i de områden, som sammanfaller med de grovt karakteriserade översvämningsområdena i Lappeen ås avrinningsområde.

Tabell 14. Markanvändning (ha) på basen av SLICES 2000-materialet i de områden, som sammanfaller med de grovt karakteriserade översvämningsområdena i Lappo ås avrinningsområde.

Markanvändning totalt	37 142
Områden för höghus	13
Områden för egnahemshus	236
Områden för fritidsbosättning	221
Områden för övrig fritidsaktivitet	3
Områden för affärs- och administrationsverksamhet	23
Industri- och lagerområden	17
Trafikområden	279
Områden för samhällsteknisk service	21
Områden för stenbrott och marktäkt	332
Jordbruksområde	18 228
Område för skogsbruk samt övrig mark	7 564
Vattenområden	10 205

På basen av SLICES-markanvändningsmaterialet finns cirka 37 000 ha markområden, 17 ha industri- och lagerområden, samt 23 ha med områden för affärs- och administrationsverksamhet inom grovt karakteriserade översvämningsområden. I hela avrinningsområdet finns cirka 18 000 ha jordbruksmark. På de grovt karakteriserade översvämningsområdena bedrivs ingen sådan ekonomisk verksamhet, som behövs för att säkra för samhället vitala funktioner. Man bör dock notera att Lappo avloppsvatten Ab, som är beläget i ett grovt karakteriserat översvämningsområde, förutom avloppsvatten från hushåll i Lappo, Kuortane och Nurmo kommuner i Seinäjoki, även behandlar avloppsvatten åtminstone från Atria Ab:s livsmedelsfabrik i Nurmo, Lapuan Peruna Oy, Ciba Speciality Ab, Lapuan Nahka Ab, Nammo Lapua Ab, Lapuan Proteini Ab, och Kationi Ab. På basen av karteringen av översvämningsrisker bedömer man att reningsverkets funktion hindras då översvämningen når en nivå, som motsvarar ett återkomstintervall på en gång per 250 år. Processerna i Atrias fabrik i Nurmo måste avbrytas i fall avbrottet i reningsverkets funktion varar längre än ett dygn. Atrias fabrik i Nurmo är Atrias största produktionsanläggning med ca 1700 arbetstagare.

*Då man utvärderar översvämningsrisker i Lappo ås avrinningsområde på basen av den ekonomiska verksamheten aktualiseras följande område: **Lappo centraltätort.***

6.3 Områden som är svåra att evakuera

Då man granskat specialobjekt i fråga om bebyggelse, som ålderdomshem, sjukhus och daghem, har man använt uppgifter från bostads- och lägenhetsregistret, vilka delvis kan vara ofullständiga. Dessa uppgifter bör, ifall man utför en kartering av översvämningsrisker granskas, så att man mer exakt kunde planera översvämningskydd och räddningsvägar för dessa objekt. Vid en storöversvämning utgör sjukhus och ålderdomshem speciella riskobjekt, eftersom de människor som vistas där har en begränsad rörlighet. Andra riskobjekt är bl.a. daghem och skolor.

I bild 30 presenteras de objekt i grovt karakteriserade översvämningsområden i Lappo ås avrinningsområde, som **svåra att evakuera**. De flesta specialobjekt, som finns inom översvämningsområdet, är belägna i Lappo. På basen av den grovt karakteriserade översvämningsmodellen, finns en vårdanläggning, två daghem (våningsytan är totalt 1000 m²) och nio skolbyggnader (våningsytan är totalt 13 200 m²) i översvämningsområden. I Lappo centrum finns på ett grovt karakteriserat översvämningsområde, en vårdanläggning, ett daghem och fyra undervisningsbyggnader.

*Då man utvärderar betydande översvämningsrisker (lagen om hantering av översvämningsrisker) i Lappo ås avrinningsområde på basen av objekt som är svåra att evakuera aktualiseras följande område: **Lappo tätort**.*

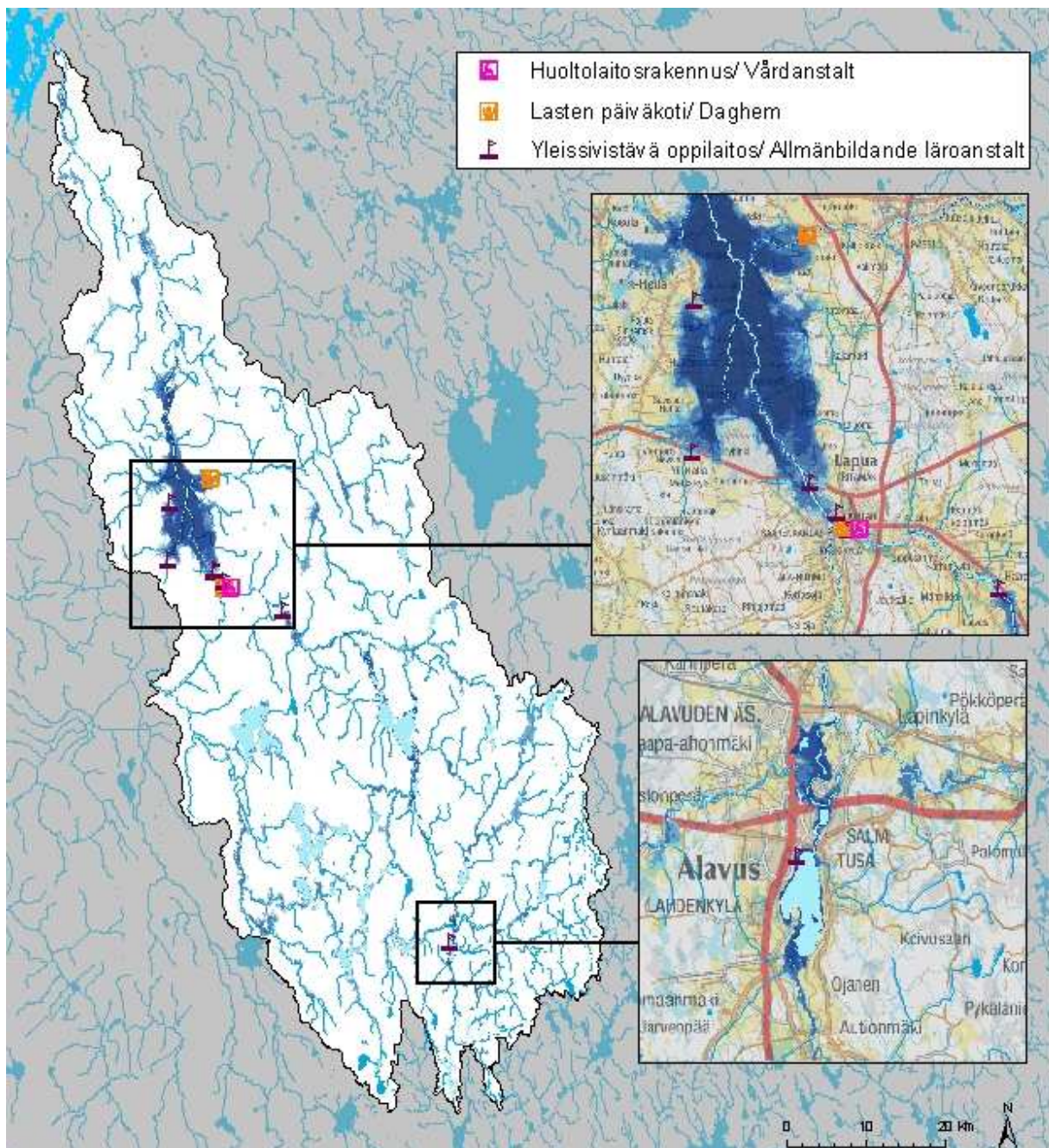


Bild 30. Objekt som är svåra att evakuera och finns i grovt karakteriserade översvämningsområden (1/1000 år) i Lappo ås avrinningsområde. (© SYKE, ELY-centralema; © VTJ/VRK 4/2008)

6.4 Översvämningsrisker i fråga om natur- och kulturmiljöer

Då man utvärderar översvämningsriskens konsekvenser för naturmiljön bör man granska objekt, som ifall en översvämmning inträffar, kan leda till en snabb förorening av miljön. I utvärderingen beaktas bl.a. de industrianläggningar, som nämns i IPPC-direktivet (Integrated Pollution Prevention and Control = Samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar). Även andra tillståndspliktiga aktörer granskas.

I Lappo ås avrinningsområde finns det flere verksamheter, som omfattas av IPPC-direktivet. Det är dock bara en av dem som är belägen inom ett grovt karakteriserat översvänningsområde. Det är en anläggning i byn Raamattu i Lappo, där över 40 000 broilerhöns kan uppfödats per år. I grovt karakteriserade översvänningsområden finns två avloppsreningsverk: Alavo stads centralreningsverk och Lappo avloppsreningsverk. I grovt karakteriserade översvänningsområden finns också tre reningsverk i Kauhava, vars verksamhet håller på att avslutas. De finns i Alahärmä kyrkby, samt i Voltti och vid Härmä sjukhus. De har ersatts med ett reningsverk, som anlagts på en ny plats, i Voltti i Alahärmä. På låglänta områden finns också pumpstationer för avloppsledningsnätet. I Lappo tätort finns tio pumpstationer inom grovt karakteriserade översvänningsområden. I fall man blir tvungen att leda avloppsvatten förbi pumpstationerna, eller stoppa pumparna, förorsakas belastning på närmiljön och nedanförliggande vattendrag.

Fyra avfallshanteringsanläggningar är belägna inom översvänningsområden: En avfallsstation, ett komposterings- och lagringsområde för reningsverksslam samt ett komposteringsområde på Kirkonkangas i Alavo. Vidare finns en behandlings- och slutförvaringsplats för marksubstans och sten invid Kuortanevägen i Seinäjoki. I avrinningsområdet finns fyra servicestationer på grovt karakteriserade översvänningsområden: En finns i Nykarleby centrum, en finns i Alahärmä tätort i Kauhava stad och två finns i Lappo tätort. I översvänningsområdet finns också vidsträckta åkerområden. I dessa finns flere enheter för mjölk- och köttproduktion, från vilka stora mängder närsalter kan sköljas ut i vattendraget, i fall en storöversvämning inträffar. I översvänningsområdet finns bland annat 17 djurstallar, som har miljötillstånd. I Lappo finns till exempel en anläggning för 30 000 broilerhöns och nötkreatur samt ett svinhus för 1000 köttsvin i Pouttu. Bägge platserna löper risk att översvämmas redan i fråga om en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 20 år (Ämmälä 2008). I översvänningsområdet finns dessutom ett stenbrott och en stenkross invid Kuortanevägen i Seinäjoki stad. I fall en stor översvämning inträffar kan verksamheten vid dessa försvåras eller avbrytas. Dessutom kan transportlederna blockeras av översvämningen. På basen av karteringen av översvänningsrisker i Lappo, finns det i översvänningsområdet i Lappo centrum tre områden med förorenad mark. I bild 31 presenteras de objekt i Lappo ås avrinningsområde, som i samband med en översvämning kan förorsaka omedelbar förorening av miljön.

<i>Då man utvärderar betydande översvänningsrisker (lagen om hantering av översvänningsrisker) i Lappo ås avrinningsområde på basen av objekt, som innebär risk för förorening av miljön, aktualiseras följande område: Lappo tätort.</i>

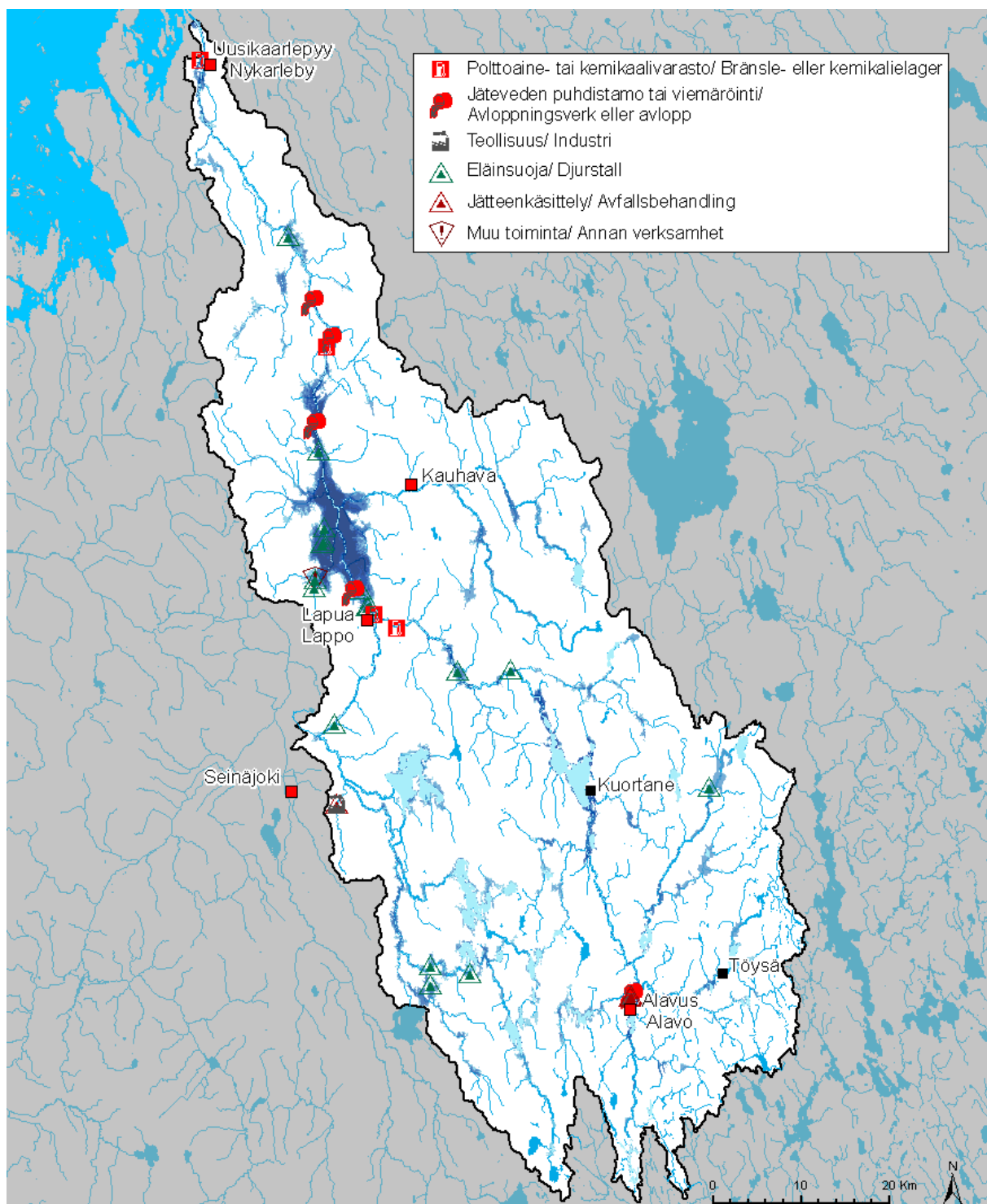


Bild 31. Objekt som kan förorsaka omedelbar förorening av miljön i samband med en översvämning. (© SYKE, ELY-centralementa; © VTJ/VRK 4/2008)

Översvämningar kan förorsaka skador på **kulturmiljön** i fall översvämningsvattnet blöter ner gamla byggnader. På grovt karakteriserade översvämningsområden finns åtminstone delvis följande områden, som nämns i en utredning från år 2009 angående nationellt värdefulla bebyggda kulturmiljöer:

- Miljön kring kyrkan i Alavo och minneskapellet Muistojen kappeli (Alavo)
- Miljön kring kyrkan i Alahärmä. Bebyggelsen längs bystråket i Kantola by och längs bystråket i Voltti by. Bron vid Mattila (Kauhava)

- Kyrkan och miljön kring kyrkan i Kuortane. De österbottniska gårdarna i Kuortane: Ruismäki och Kuhajärvi. Bymiljön i Ruona och prästgården i Haapaniemi (Kuortane)
- Lappo Patronfabrik och domkyrkan i Lappo samt dess omedelbara närmiljö (Lappo)
- Miljön kring kyrkan i Nurmo (Seinäjoki)
- Villa Manner (Töysä)
- Bruksherrgårdarna i Österbotten: Kiitola, Juthbacka och Keppo, Topelius barndomshem Kuddnäs, miljön kring Nykarlebys historiska centrum samt Nykarleby seminarium och Seminariegatan (Nykarleby)

Man bör observera att det är objektens översiktliga ytor som ingår i materialet. Största delen av dem är endast till en del belägna i grovt karakteriserade översvämningsområden. Byggnaderna är ofta placerade på högre belägna områden. På basen av en översiktlig bedömning finns byggnader i grovt karakteriserade översvämningsområden på åtminstone följande platser: Nykarleby historiska centrum, Nykarleby seminarium och invid Seminariegatan, Topelius barndomshem i Kuddnäs samt på Lappo patronfabriksområde. På det område där Lappo patronsfabrik (den s.k. Gamla Smällaren) tidigare verkade finns numera bland annat ett bibliotek, museer, biografer, ett musikinstitut samt flere småföretag. De kulturobjekt som finns i grovt karakteriserade översvämningsområden presenteras i bild 32.

På det grovt karakteriserade översvämningsområdet finns en skyddad kyrkobyggnad (Nykarleby kyrka) och en skyddad byggnad i Nykarleby. Det finns 13 platser med fornlämningar 19 områden med fornlämningar, främst i de mellersta och övre delarna av avrinningsområdet.

<i>Då man utvärderar betydande översvämningsrisker (lagen om hantering av översvämningsrisker) i Lappo ås avrinningsområde på basen av risker för skador på kulturmiljön aktualiseras följande område: Nykarleby tätort.</i>
--

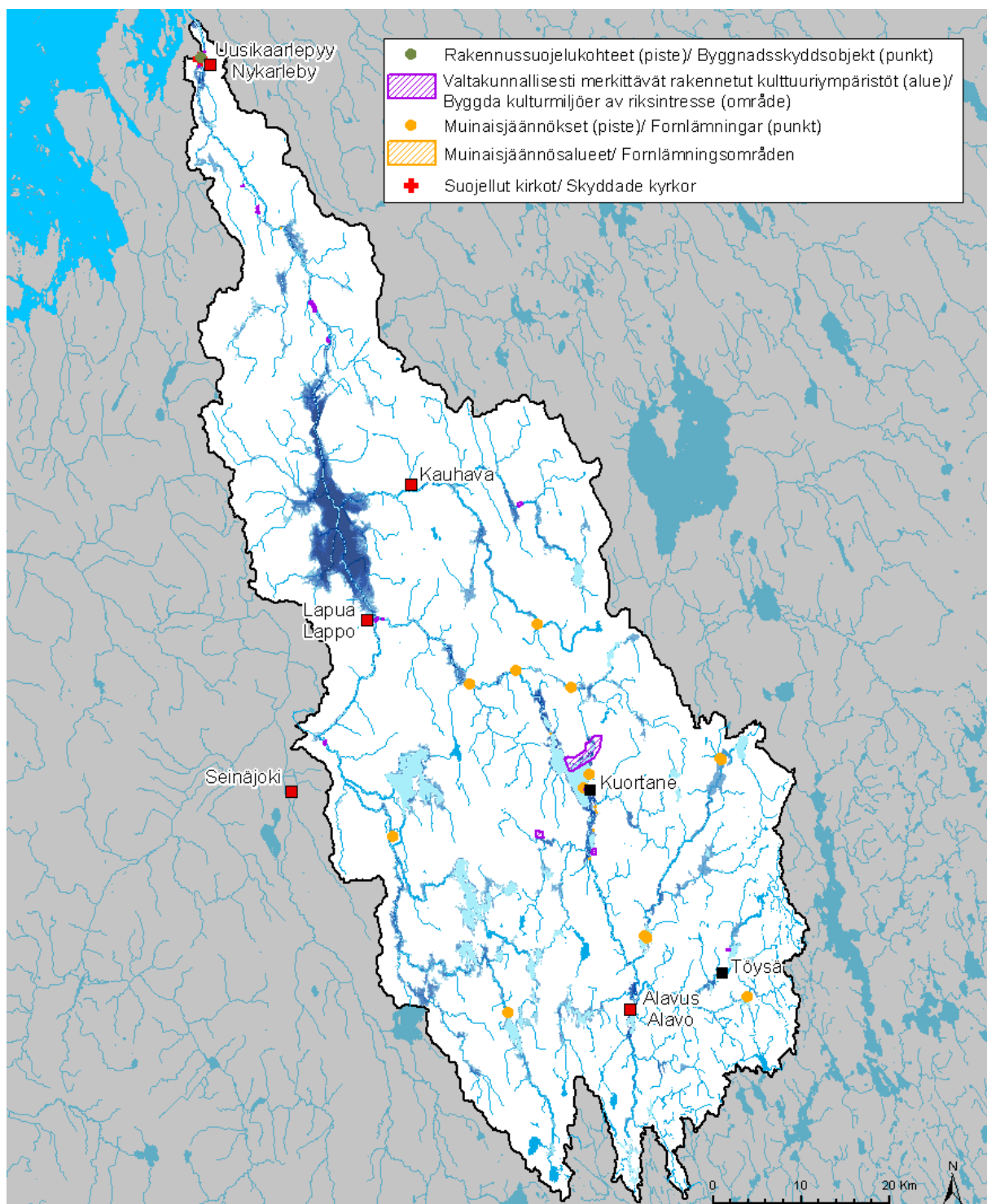


Bild 32. Kulturmiljöobjekt som delvis finns i grovt karakteriserade översvämningsområden i Lappo å vattendrag. (© SYKE, ELY-centralerna; © VTJ/VRK 4/2008)

6.5 För samhället vitala funktioner

Då man utvärderar objekt som är viktiga i fråga om för samhället vitala funktioner och belägna inom översvänningsområden i Lappo ås avrinningsområde, granskar man: ADB-centraler, brandstationer, befolkningsskydd, byggnader för energiproduktion och -överföring, vattentäkter samt landsvägs- och järnvägsnätet.

Bl.a. följande områden berörs av översvämningar på basen av en grovt karakteriserad översvänningsmodell:

- Fem ADB-centraler (fyra i Kauhava och en i Alavo)
- Två brandstationer (Nykarleby och Alavo)
- Fem byggnader för produktion och överföring av energi
- Två befolkningsskydd i Nykarleby och på basen av den kartering av översvänningsrisker, som gjordes i Lappo tätort, skulle 18 befolkningsskydd i Lappo tätort täckas av översvänningsvatten.
- Tre grundvattentäkter (Vajesoja 1 vid Jokivarsi i Alavo, Ritolanmäki i Alavo centrum samt Sikaharju i Peräseinäjoki i Seinäjoki stad).
- Flere transformatorer och högspänningsstolpar

Kommunaltekniken kan lida skada i form av förorening av dricksvattnet och nödvärmsutpumpning av avloppsvatten. Dessutom kan rörsystemet för fjärrvärmeöverföring fyllas av översvänningsvatten. Transformatorstationer placerade i skåp på marken kan ta skada redan då vattendjupet uppgår till en halv meter. Transformatorstationer placerade på stolpar kan skadas om vattnet eroderar bort jord från stolpens bas. I fall en elstation täcks av vatten kan det förorsaka avbrott i elförsörjningen, ifall eltillförseln inte kan ordnas via någon annan station.

I bild 33 presenteras huvudtrafiklederna för vägnätet i Lappo ås avrinningsområde samt de platser där vägförbindelserna riskerar att brytas. Riksväg 16, det vill säga vägen från Vasa till Kyyjärvi, går på en cirka 5,3 km lång sträcka mellan Pouttu och Yli-Hella i Lappo genom ett grovt karakteriserat översvänningsområde. Riksväg 19 riskerar att bli översvämmad vid Tuomisilta bro och vid Perämäki i Ylihärmä på en totalt 2,5 km lång sträcka. Även riksväg 8 går i Ytterjeppo genom ett grovt karakteriserat översvänningsområde. Riksväg 18 går i Nurmo, Alavo och Töysä ställvis genom sådana områden. Dessutom är ett flertal allmänna och enskilda vägar ställvis belägna inom grovt karakteriserade översvänningsområden. Detta gäller bland annat Poutuntie, Alajoentie, Jokitie och Raamatuntie (nr 7233) i Lappo samt Ytterjeppovägen (nr 749) och Östra Ävägen i Nykarleby, vilka riskerar att översvämmas på flere kilometer långa sträckor. En storöversvämning kan också skada de broar som korsar Lappo å eftersom vattnet vid en del broar kan stiga ända upp till brolocket. Huvudvägarna är i regel byggda så högt över marknivån, att det ovannämnda scenariot knappast förverkligas vid en översvämning. Österbottens stambana korsar på flere ställen i Alahärmä och Ekola grovt karakteriserade översvänningsområden. Detsamma gäller järnvägsbanan till Haapamäki. Det är dock osannolikt av översvämningen skulle nå ända upp jämvägsspåret, eftersom spåren i regel anlagts rätt högt över marknivån. Översvämningarna kan dock skada järnvägskonstruktionerna.

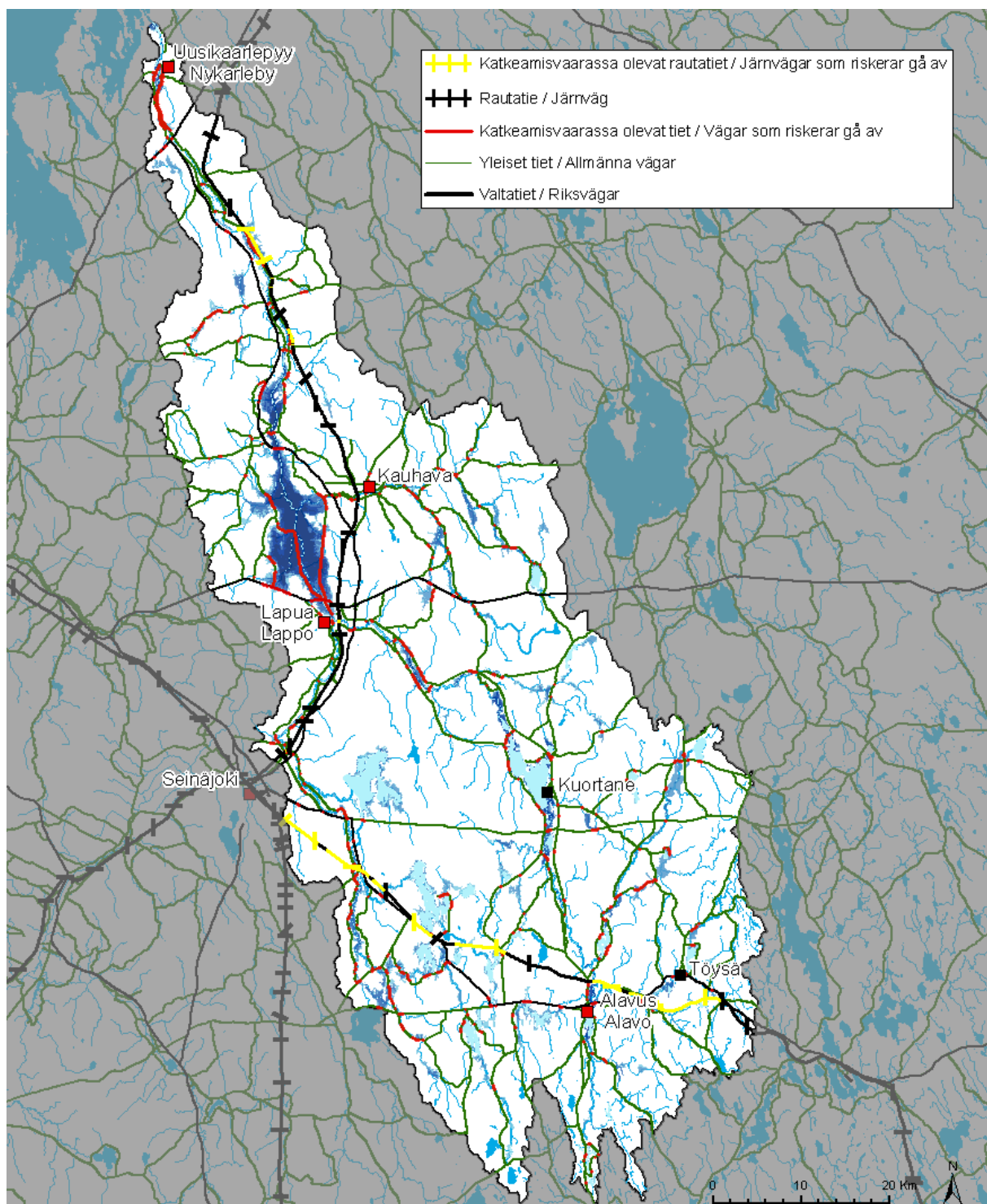


Bild 33. Huvudtrafiklederna för landsvägs- och järnvägsnätet i Lappeenranta's avrinningsområde samt de platser där förbindelserna riskerar att brytas (© SYKE, ELY-centralerna; © Trafikverket/Digiroad 2010; Lantmäteriverket tillstånd nr 7/LMI/09).

*Då man utvärderar betydande översvämningsrisker (lagen om hantering av översvämningsrisker) i Lappeenranta's avrinningsområde på basen av risker för skador på för samhället viktiga funktioner aktualiseras följande område: **Lappeenranta tätort**.*

6.6 Översvänningsshot förorsakade av vattendragskonstruktioner

I Lappo å finns ett flertal dammar och skyddsvallar mot översvämningar. Dessa konstruktioner ökar översvänningsriskerna för bosättning och samhället i samband med en storöversvämning. Dammkonstruktionerna och kraftverksdammen vid Hirvijärvi konstgjorda sjö och dammkonstruktionen vid Varpula konstgjorda sjö är dammar av kategori 1. Dammar av kategori 2 är regleringsdammarna vid Hipinkoski bassäng och Kätkäjärvi samt kraftverksdammarna vid Stadsforsen, Hourunkoski och Mäkelänkoski. Dammen vid Pouttu i Lappo är en damm av kategori 3. Skyddsvallar mot översvämningar har byggts på en sträcka av 17 km i Lappo ås mellersta lopp samt i det nedre loppet av Kauhavanjoki å. Skyddsvallarna har dimensionerats för en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 20 år (HQ 1/20). I fall en storöversvämning inträffar (återkomstintervall en gång per 250-1000 år) kan översvänningsvattnet rinna över skyddsvallarna, vilket innebär att de mister sin funktion.

I riskutredningen för den konstgjorda sjön Hirvijärvi, utgår man primärt från att ett dammbrott inträffar i fördämningen kring den ovanförliggande konstgjorda bassängen vid Varpula. Detta antas inträffa då vattenståndet i Hirvijärvi är nära sin maximala nivå. Den kraftigt förhöjda vattennivån i Hirvijärvi förorsakar erosion i dammen och därefter ett dammbrott. Det maximala flödet i dammbrottet blir ca 3400 m³/s. Detta medför att flödet i Nurmonjoki å inom 2-3 timmar blir 2800 m³/s. Detta leder till att en flodvåg sveper ner längs Nurmonjoki å och dess strandområden. Betydande skador på bebyggelsen uppkommer då husen täcks av cirka tre meter djupt hårt strömmande vatten. Även broarna förstörs. Efter 8-9 timmar kommer flodvågen att nå Lappo centrum och förorsaka betydande skador. I Lappo centrum skulle vattenföringen vara större än i fråga om en översvämning med ett återkomstintervall på en gång per 100 år. I bild 34 presentera hur flodvågen från Hirvijärvi bassäng sprids då utgångsvattenföringen är HQ 1/20 (Västra Finlands miljöcentral och Södra Österbottens räddningsverk 2009 a).

Den flodvåg som uppkommer efter ett dammbrott i fördämningen kring Varpula konstgjorda sjö kommer alltid att riktas mot Hirvijärvi bassäng, som ligger 0-1 km från fördämningen kring Varpula konstgjorda sjö. Inga märkbara skador beräknas uppkomma på markområdena mellan Varpula och Hirvijärvi konstgjorda sjöar. Den största faran, som uppkommer då ett dammbrott inträffar i Varpula bassängsvallar, utgörs av en ökad risk för dammbrott i Hirvijärvi. Denna risk är förhöjd om den konstgjorda sjön sedan tidigare är vattenfylld (Västra Finlands miljöcentral och Södra Österbottens räddningsverk 2009 b).

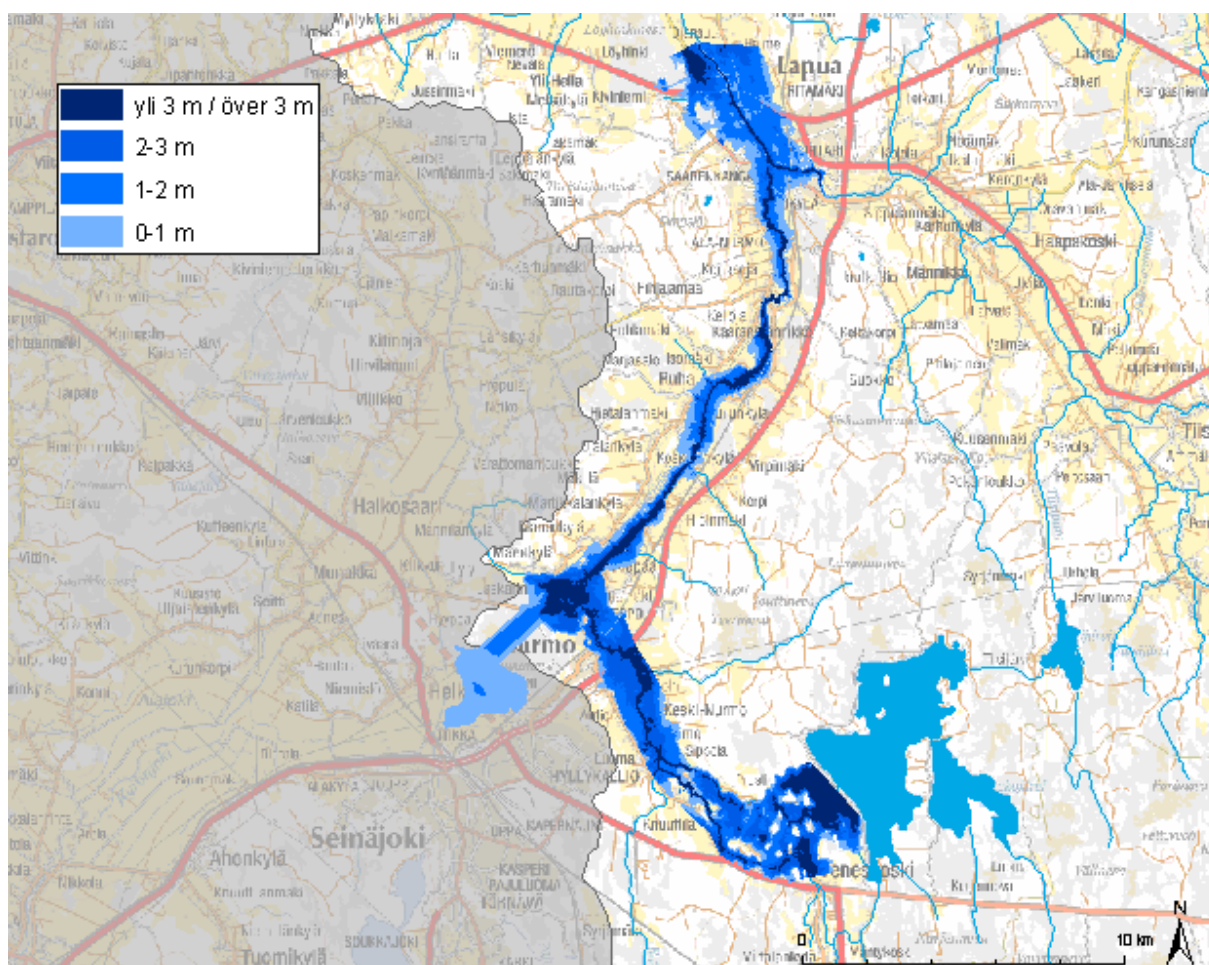


Bild 34. Spridningsmodell och beräknade vattendjup i Lappeenranta ås avrinningsområde för en flodvåg (HQ 1/20), orsakad av ett dammbrott i Hirvijärvi bassäng. (© SYKE, Närings-, trafik- och miljöcentral i Södra Österbotten)

Enligt riskutredningen för Kalajärvi konstgjorda bassäng i Kyrö älvs avrinningsområde skulle ett dammbrott i Kalajärvi bassäng medföra att en flodvåg, beroende på var dammbrottet inträffar, antingen skulle strömma ner i Nurmonjoki eller i Seinäjoki vattendrag och förorsaka betydande skador (© SYKE, Södra Österbottens räddningscentral).

Flodvågen, som skulle uppkomma vid ett dammbrott i Kalajärvi konstgjorda sjö, avviker helt från en naturlig översvämning. Flodvågen är i fråga om vattenföringen, särskilt nedanför dammen men också i Nurmonjoki ås fåra, flere gånger större än de översvämningar som noterats i området. Åns fåra kan inte styra vattenföringen och vattnet kommer att strömma bredvid fåran. Vattnet kommer att nå tätorterna Pasto, Koura och Veneskoski i Nurmonjoki ås övre lopp samt också tätorterna i Nurmo och Lappeenranta. I värsta fall kommer stora områden med bebyggelse att täckas av flere meter djupt vatten. Vattnets strömningshastighet kommer dessutom att vara betydande. Största delen av broarna i området kommer att förstöras eller åsamkas stora skador. I bild 35 presenteras hur en flodvåg från Kalajärvi konstgjorda sjö sprids i riktning mot Nurmonjoki å, då utgångsvattenföringen är HQ 1/100 (Västra Finlands miljöcentral och Södra Österbottens räddningsverk 2008).

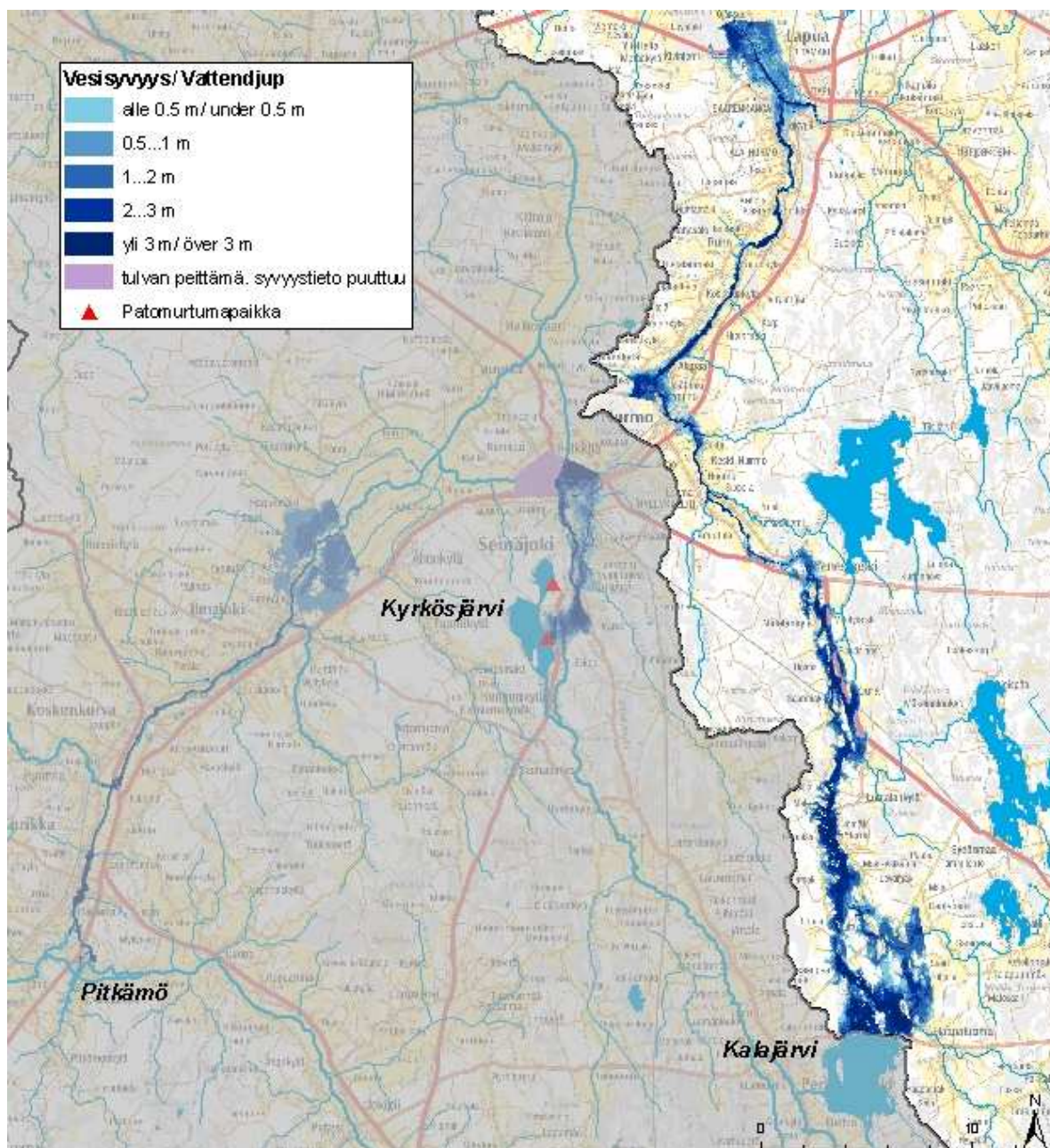


Bild 35. Spridningen och det beräknade vattendjupet hos en flodvåg från Kalajärvi konstgjorda sjö på Kyrö älvs avrinningsområde, som sprids i riktning mot Nurmonjoki å, efter ett dammbrott då utgångsvattenföringen är HQ 1/100. (© SYKE, Närings-, trafik- och miljöcentral i Södra Österbotten)

Den översvämningsrisk, som en enskild damm utgör, har redan beaktats vid de åtgärder som utförs på basen av lagen och förordningen om dammsäkerheten. Man kan överlag utgå ifrån att den översvämningsrisk, som ett dammbrott i en enskild damm kan medföra, inte motiverar klassificerandet av platsen som ett område med betydande översvämningsrisk. Dammar där det i riskområdet omedelbart nedanför dammen bor ett betydande antal människor bör dock specifikt granskas. På basen av detta finns det dock inte motiv att granska området i Lappo ås avrinningsområde.

Då man utvärderar betydande översvämningsrisker (lagen om hantering av översvämningsrisker) orsakade av vattendraget anlagda konstruktioner aktualiserades inget område.

7 Sammanfattning

Lagen om hantering av översvänningsrisker (620/2010) och den relaterande förordningen (659/2010) trädde i kraft sommaren 2010. I lagen och förordningen stadgas om planering av hantering av översvänningsrisker för betydande översvänningsriskområden. Vid den preliminära bedömningen av översvänningsrisker (tidsfrist 22.12.2011) identifierar man områden, där översvämningar kan orsaka betydande skada. För dessa möjligtvis betydande översvänningsriskområden utarbetar man kartor över översvänningshotade områden och kartor över översvänningsrisker (tidsfrist 22.12.2013) samt hanteringsplaner för översvänningsrisker (tidsfrist 22.12.2015).

Då betydande översvänningsriskområde anges, tar man i beaktande sannolikheten för en översvämning och de skadliga följderna som den orsakar. Följdernas betydelse bedömer man ur allmän synvinkel. De egendomsvärden som relaterar till enskilda skadeobjekt är inte avgörande, utan kännetecknande för ett betydande översvänningsriskområde är ett stort antal enskilda skadeobjekt och därtill den allmänna betydelsen.

Vid den preliminära bedömningen av översvänningsrisker undersöker man följande skadliga följder:

Ogynnsamma följder för människors hälsa eller säkerhet;

Långvariga avbrott i nödvändighetstjänster såsom vattentjänster, energiförsörjning, datakommunikation, vägtrafik eller annan motsvarande verksamhet;

Långvariga avbrott i ekonomisk verksamhet som tryggar samhällets vitala funktioner;

Långvariga eller omfattande ogynnsamma följder för miljön; eller

Oersättliga ogynnsamma följder för kulturarvet.

I denna rapport har man bedömt de översvänningsrisker, som Lappo ås vattendrag vållar i sitt avrinningsområde. Vid bedömning har man bl.a. beskrivit avrinningsområdet, sammanställt uppgifter om tidigare inträffade översvämningar och skador orsakade av översvämningar samt uppskattat möjliga framtida översvämningar och översvänningsrisker. I tabell 15 presenteras de områden som identifierades i kapitel 6 samt motiveringarna för klassificeringen.

Tabell 15. Sammanfattning över identifierade översvänningsområden på Lappo ås avrinningsområde.

Översvänningsriskområde	Kommun	Grunder/riskobjekt (1/1000 år)
Lappo tätort	Lappo	-inträffade översvämningar -tätbebyggelse -planläggnings/byggnadstryck -ekonomisk verksamhet -svårevakuerade objekt -miljö-/kulturmiljöobjekt -reningsverk -vägförbindelse
Lappo tätort-Voltti	Lappo, Kauhava	-inträffade översvämningar
Kuortaneenjärvi-området	Kuortane	-inträffade översvämningar
Nykarleby tätort	Nykarleby	-tätbebyggelse -miljö-/kulturmiljöobjekt

Man föreslår Lappo tätort som ett betydande översvänningsriskområde i Lappo ås avrinningsområde. Området presenteras i bild 36. Vid avgränsningen har man beaktat behovet av översvänningsutredningar. I Lappo tätortsområde bor 500 människor på området, som täcks av vatten vid en sällsynt översvämning (1/1000 år).

Förutom betydande översvämningsriskområden i Lappo ås avrinningsområde identifierades även **Nykarleby tätort** som annat översvämningskänsligt område (bild 36). Området bedömes inte vara ett betydande översvämningsriskområde (lagen om hantering av översvämningsrisker), men noggranna översvämningskarteringar rekommenderas för området.

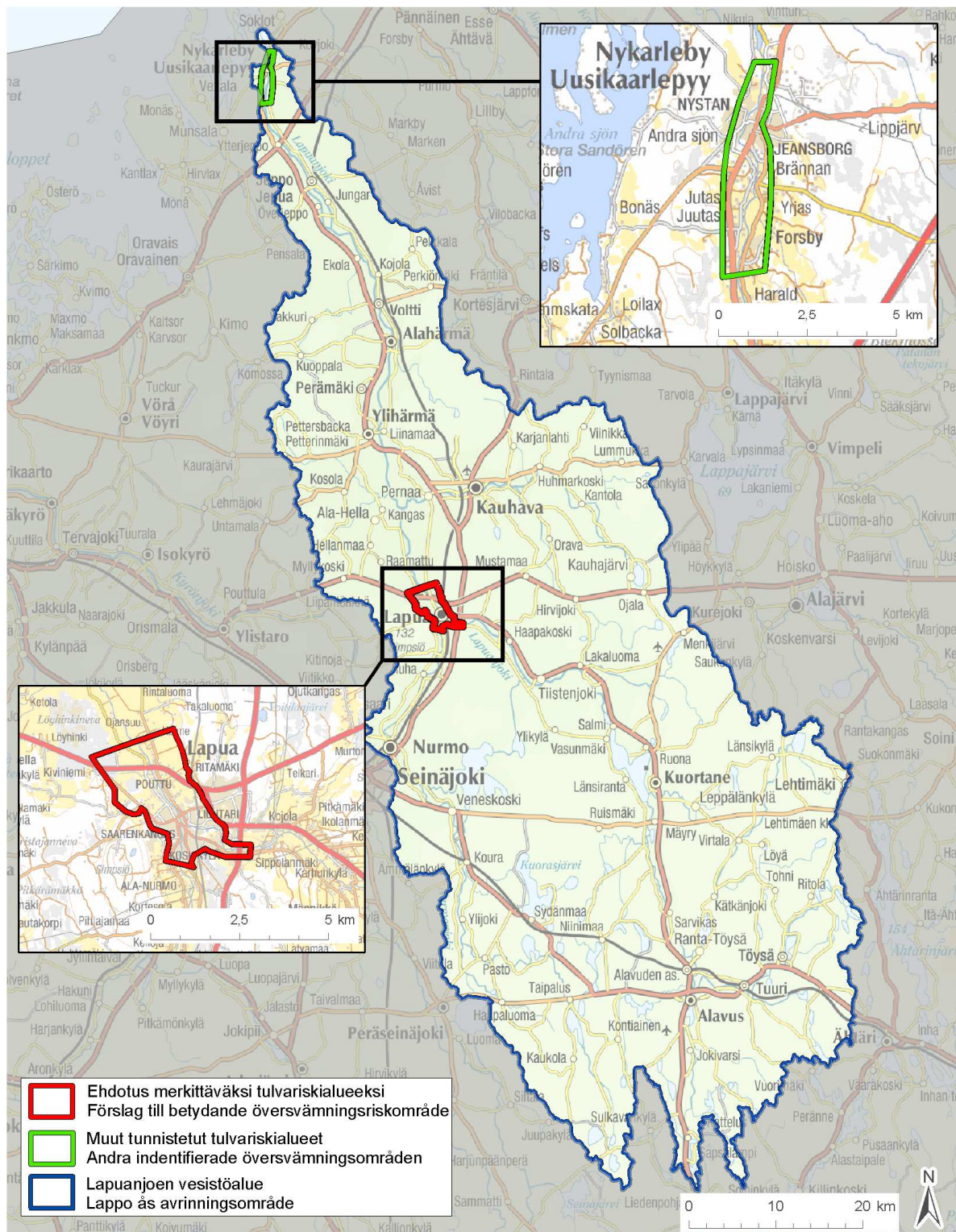


Bild 36. Det föreslagna betydande översvämningsriskområdet och andra identifierade översvämningskänsliga områden i Lappo ås avrinningsområde. (©SYKE, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten; © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Tillstånd L4659)

8 Litteratur och källor

Alho, P., Sane, M., Huokuna, M., Käyhkö, J., Lotsari, E. ja Lehtiö L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Finland miljöcentraö. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. Helsinki. 99s. Tillgängligt i Internet: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=297553>

Berghäll, J. ja Pesu, M. 2008. Ilmastomuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset ja haasteet Suomessa. Suomen ympäristö 44/2008. Helsinki. 34 s. Tillgängligt i Internet: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=303971>

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja- sarja A 126. Helsinki. 166 s.

Etelä-Pohjanmaan liitto. 2010. Maakuntakaavoitus. [Citerad 24.9.2010] Tillgängligt i Internet: <http://www.epliitto.fi/>

Europakommissionen. 2007. Europaparlamentets och rådets direktiv om bedömning och hantering av översvänningsrisker 2007/60/EG. Tillgängligt i Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32007L0060:EN:NOT>

Haapamäki, V. 2010. Muntligt uppgift.

Hertta, 2010. Miljöförvaltning. Finlands miljöcentral/Informationscentral. Tillgängligt i Internet: <http://hertta.vyh.fi/scripts/hearts/welcome.asp>

Huttu, U. 1992. Tulvasuojelun tarve Vaasan vesi- ja ympäristöpiirin alueella. Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 15.5.1992.

Kakkuri. 1990. GTK. Maankohoaminen. [Citerad 24.9.2010] Tillgängligt i Internet: <http://www.gtk.fi/aineistot/sanasto/isobaasi.htm>

Korhonen, J. 2007. Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut. Suomen ympäristö 45/2007.

Kujanpää, M. 2002. Lapuanjoen vesistötöiden historiaa ja nykyisyyttä. 6 s.

Kujanpää, M. 2010. Muntligt uppgift.

Louhivaara, V. 2010. Muntligt uppgift.

Länsi-Suomen ympäristökeskus ja Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2008. Kalajärven tekojärven Nurmonjoen suuntaisen reitin turvallisuussuunnitelma.

Länsi-Suomen ympäristökeskus ja Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2009a. Hirvijärven tekojärven turvallisuussuunnitelma.

Länsi-Suomen ympäristökeskus ja Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2009b. Varpulan tekojärven turvallisuussuunnitelma.

Västra Finlands miljöcentral. 2006. Nurmonjoen säännöstelyn tarkistaminen. Ej publicerad. 18 s.

Miljöförvaltningens HYDRO-databas. 2010. Finlands miljöcentral.

Miljöministeriet 2008. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla. Ympäristöministeriön raportteja 20/2008.

Muilu, M. 1994. Lapuanjoen tulvapengerrysten peruskunnostussuunnitelma / Tulvakynnysten muutos. Suunnitelmakirja. Vaasan vesi- ja ympäristöiiri.

Muilu, M. 2010. Muntligt uppgift.

Museiverket. 2009. Register över byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY. Tillgängligt i Internet: <http://www.kulturmiljo.fi>

Ollila, M., Virta, H. ja Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys. Arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa. Luonto ja Luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. 441. 148 s.

Orrenmaa A. 2004. Kyrönjoen tulvasota. Alueelliset ympäristöjulkaisut 338. 120 s.

Österbotten förbund. 2010. Landskapsplanering. [Citerad 24.9.2010]. tillgängligt i Internet: <http://www.obotnia.fi/>.

Ramboll. 2010. Lapuan tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma. Skiss.

Sane, M. Suomen ympäristökeskus. 2010. Opas tulvariskien alustavaan arviointiin (TURINA). 98 s.

Skutnabba, S. 2010. Muntligt uppgift.

Statistikcentralen. 2009. Befolkningsprognos. Tillgängligt i Internet: http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=020_vaenn_tau_102_sv&ti=Befolkningsprognos+2009+eft+er+%E5lder+och+k%F6n+enligt+omr%E5de+2009+%2D+2040&path=../Database/StatFin/vrm/vaenn/&lang=2&multilang=sv

Suomen ympäristökeskus 2009. Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Suomen ympäristökeskuksen hydrologian yksikön Vesistömallilla simuloidut arvot Lapuanjoen vesistöalueelle. Ej publicerad.

Syvänen, K. ja Leiviskä, P. 2007. Lapuanjoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. LSUra 5/2007. 63 s.

Turunen, H. 1985. Lakeuden joet. Etelä-Pohjanmaan vesienkäytön historia. 288 s.

Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 1991. Lapuanjoen yläosan yleissuunnitelma. Yhteenvertoraportti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 323. 66 s.

Vaasan läänin seutukaavaliitto 1984. Pohjanmaan kevättulvat 1984 – mitä lehdet kirjoittivat. Sarja D:11. 39 s.

Vaasan läänin seutukaavaliitto ja Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri, 1991. Lapuanjoen tulva-alueet. 39 s.

Veijalainen, N. 2008. Ilmastonmuutos: vaikutus hydrologiaan, vesivaroihin ja säännöstelyihin. Föredrag 12.2.2008.

Veijalainen, N. 2009. Ilmastonmuutoksen vaikutus Lapuanjoen yläosan säännösteltyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin: Alustavia tuloksia 6/2009. Ej publicerad.

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. 2008. Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin.

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. 2009. Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Föredrag på "Tulvakatoitukset ja tulvariskien alustava arviointi" –dagarna 21.-22.9.2009.

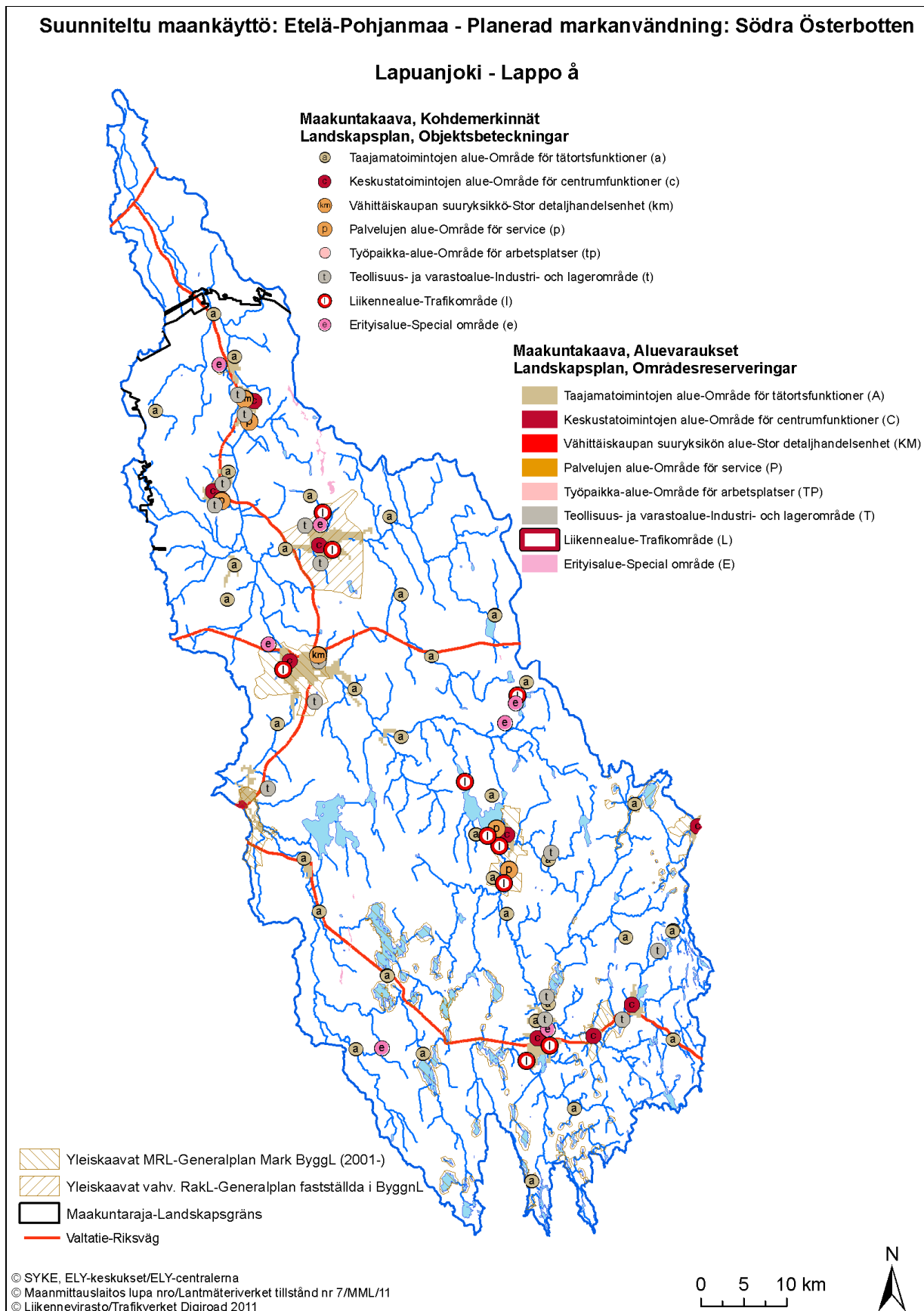
Vesirakentaja Oy. 2008. Voimaa vedestä 2007.

Västra Finlands miljöcentral. 2009. Åtgärdsprogram för vattenvården i Lappo ås vattendragsområde fram till år 2015.

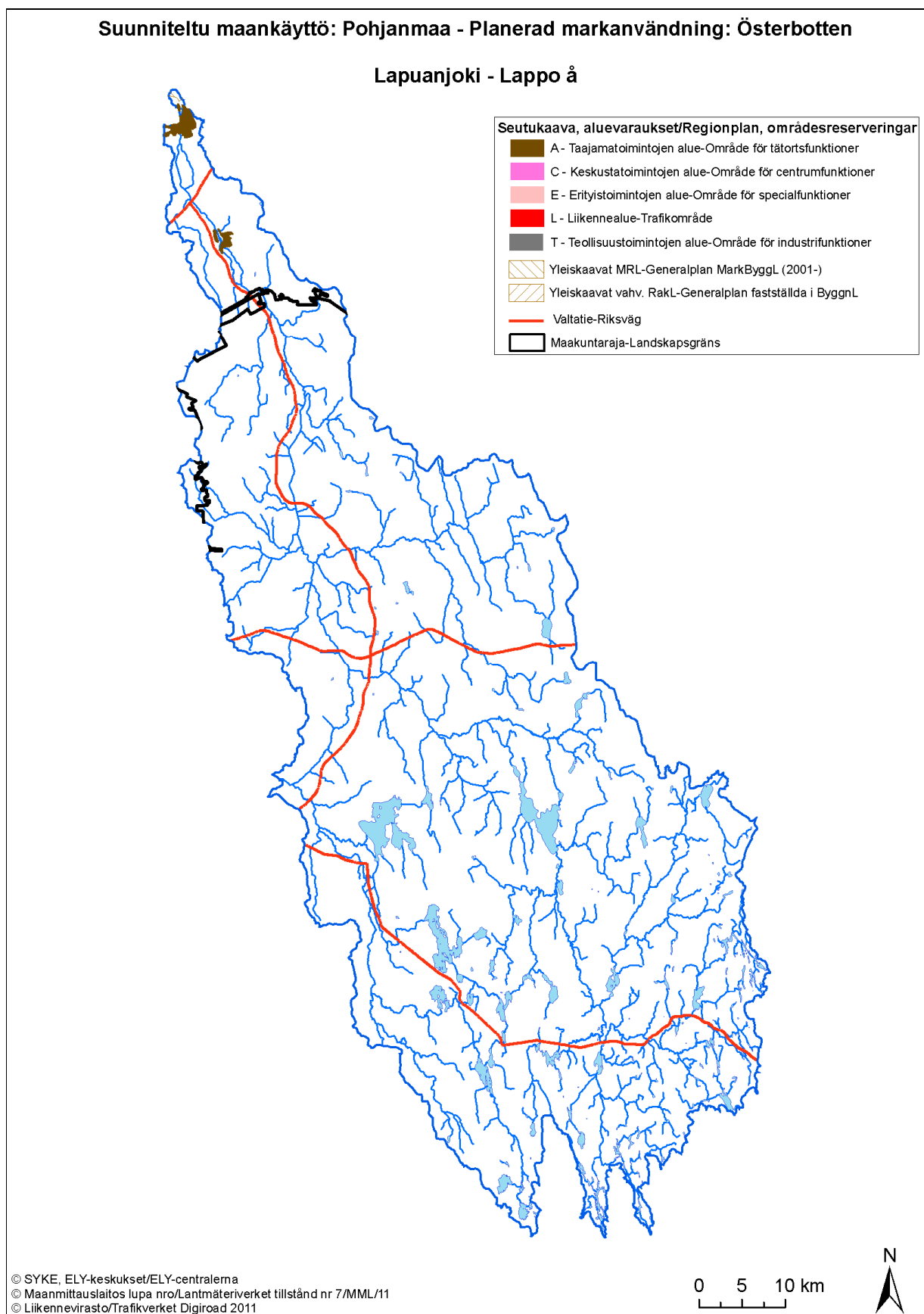
Ämmälä, A. Västra Finlands miljöcentral. 2008. Tulvariskit Lapuan taajaman tulva-alueella. 166 s.

Bilagor

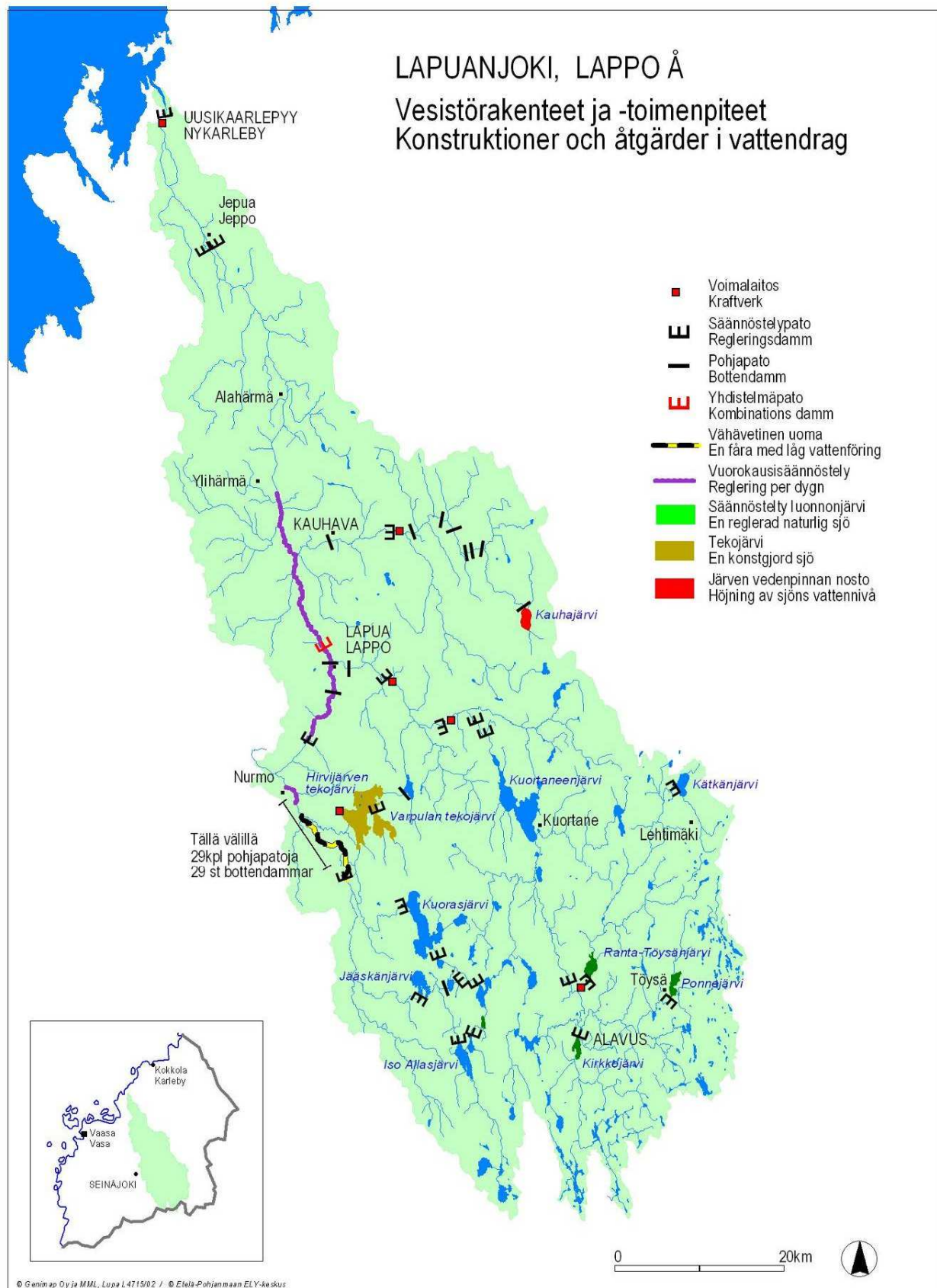
Bilaga 1. Den planerade markanvändningen i Lappo ås avrinningsområde



Bilaga 1b. Den planerade markanvändningen i Lappo ås avrinningsområde



Bilaga 2. Förverkligade projekt och anläggande av vattendragskonstruktioner i Lappo ås avrinningsområde



Bilaga 2b. Förverkligade projekt och anläggande av vattendragskonstruktioner i Lappo å avrinningsområde

