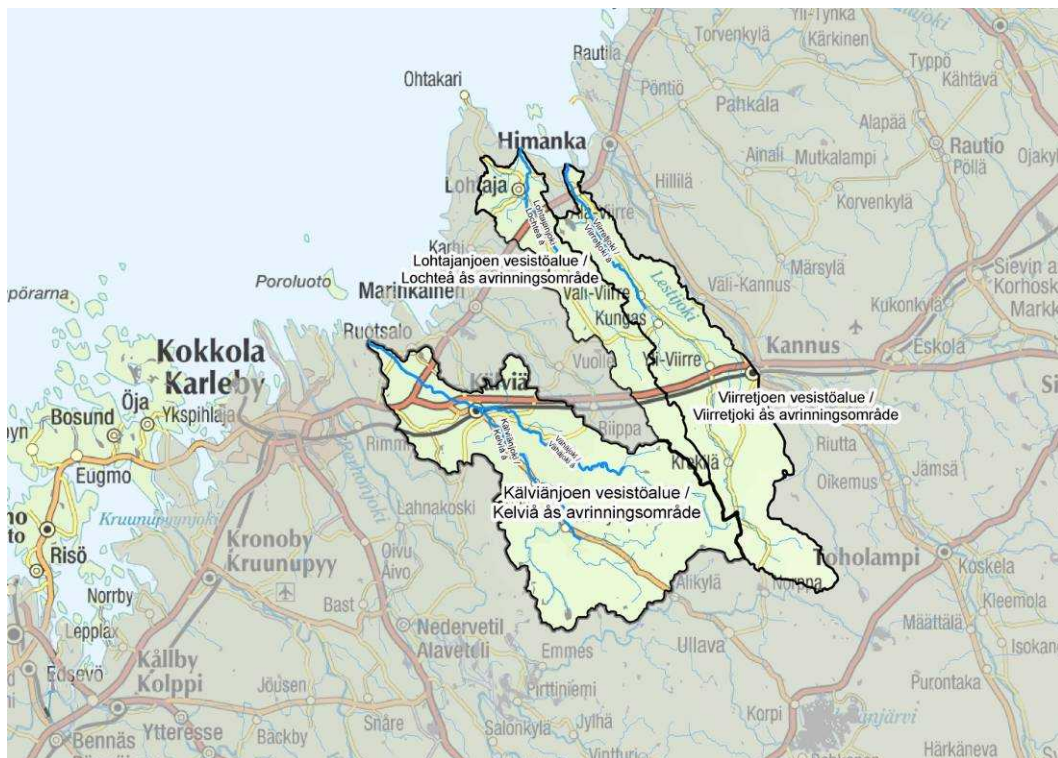




Preliminär bedömning av översvämningriskerna i Kelviå ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden



Innehåll

1 Bakgrund	2
2 Beskrivning av vattendragen	3
2.1 Allmänt	3
2.2 Hydrologi	6
2.3 Markanvändning och naturskydd.....	7
2.4 Bebyggelse och kulturarv	9
2.5 Planläggning.....	10
2.6 Översvämningsskydd och vattendragens användning	11
2.7 Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet	11
3 Historisk information om översvämningar	11
3.1 Inträffade översvämningar.....	11
3.2 Uppskattning av tidigare inträffade översvämningars inverkan i nuläget.....	11
4 Eventuella framtida översvämningar och översvänningsrisker	11
4.1 Klimatförändringens inverkan	11
4.2 Övrig långvarig utveckling och dess inverkan på översvänningsriskerna	12
5 Fastställande av översvänningsrisken	13
6 Identifiering av översvänningsriskområden	13
7 Sammanfattning	16
8 Litteratur och källor	18
Bilagor	19
Bilaga 1. Den planerade markanvändningen i Kelviå ås avrinningsområde.....	19
Bilaga 2. Den planerade markanvändningen i Lochteå ås avrinningsområde	20
Bilaga 3. Den planerade markanvändningen i Viirretjoki ås avrinningsområde.....	21

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: Marko Aalto (kap 1-6), Suvi Saarniaho, Liisa Maria Rautio & Merja Mäensivu (kap 7)

Kartor: Marko Aalto & Suvi Saarniaho

Översättning: Satu-Mikaela Burman

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

1 Bakgrund

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

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

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

2 Beskrivning av vattendragen

2.1 Allmänt

Avrinningsområdena för Kelviå å (nr 50), Lochteå å (nr 84.024) och Viirretjoki å (nr 84.025) ligger i Mellersta Österbotten och de hör till Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde (bild 1).

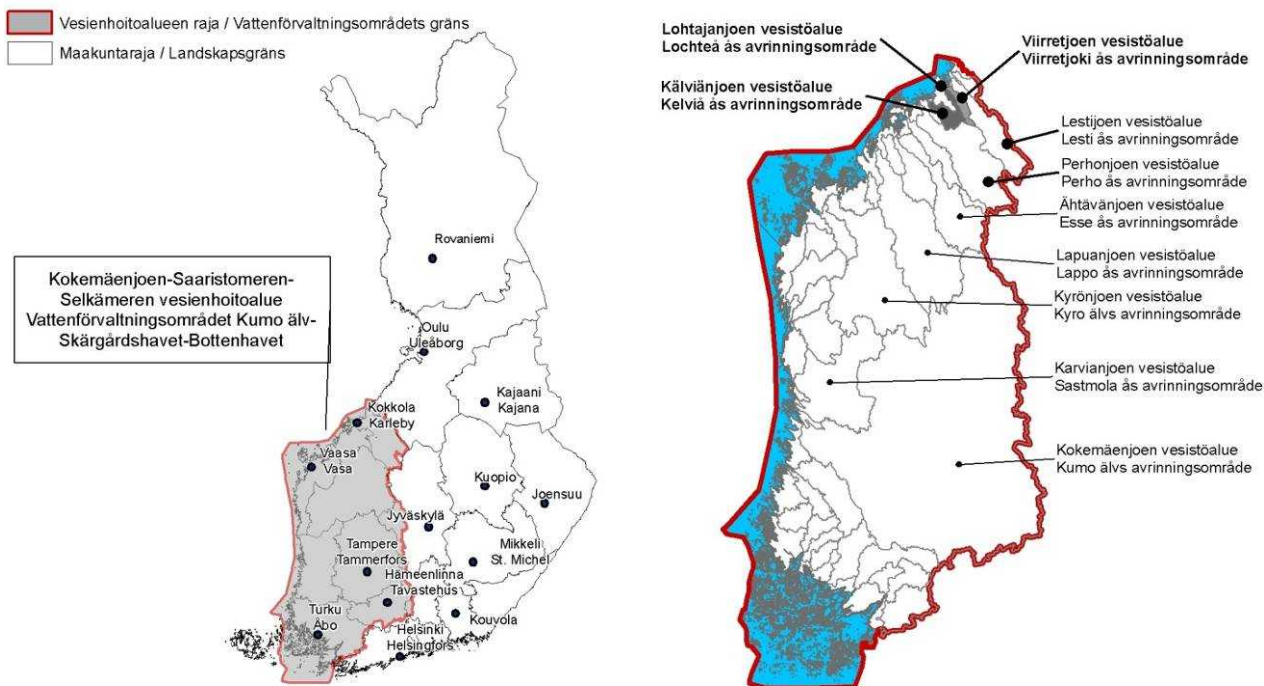


Bild 1. Avrinningsområdena för Kelviå å, Lochteå å och Viirretjoki å i Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde. (© SYKE; förvaltningsgränser © Lantmäteriverket, tillstånd nr 7/MML/09)

Kelviå ås och Lochteå ås avrinningsområden ligger i Karleby stad. Kelviå å rinner ut i Bottenviken ca 10 km nordost om Karleby stads centrum och Lochteå å ca 30 km nordost om Karleby stads centrum. Viirretjoki ås avrinningsområde ligger i huvudsak i Karleby stad, den övre delen av ån sträcker sig till Kannus stad och ån rinner ut i Bottenviken några kilometer öster om Lochteå å. I bild 2 presenteras avrinningsområdenas läge noggrannare.

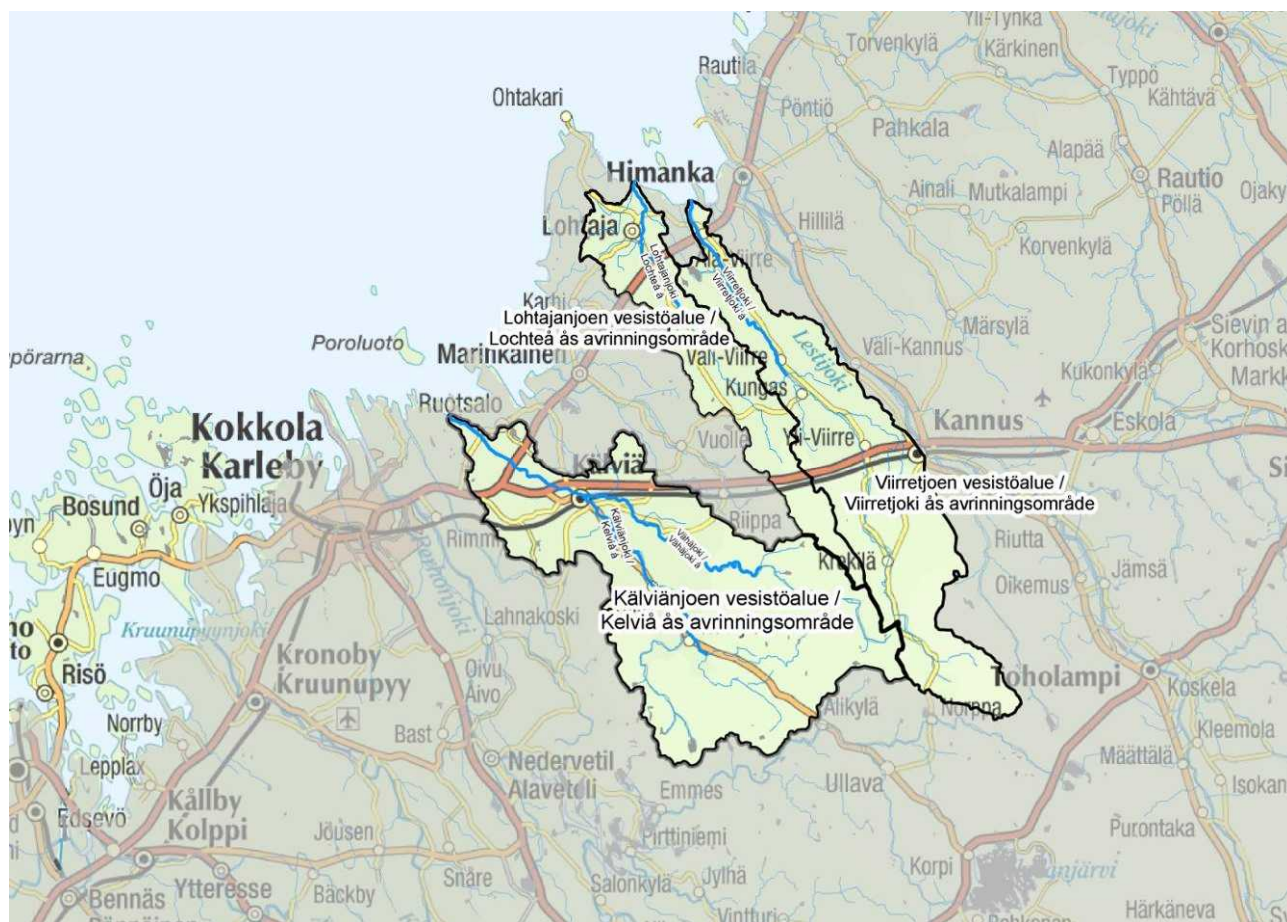


Bild 2. Kelviä ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden. (©SYKE; bakgrundskarta © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, tillstånd L4659)

Kelviä ås avrinningsområde är ca 324 km² och sjöprocenten 0,5 %. Avrinningsområdets källor ligger på gränsen mellan Karleby och Kronoby samt Karleby och Kannus kommuner, men huvudfåran får sin början då Korpjoki och Rimpioja åar förenas i Välikylä i tidigare Kelviä kommun (numera en del av Karleby stad). Kelviä ås huvudfåra är ca 29 km lång och fallhöjden ca 68 meter. Den största bifåran är Vähäjoki, som är ca 25 km och har en fallhöjd på 66 meter. Den går samman med huvudfåran i Kelviä tätort. Bifåror i avrinningsområdet presenteras i tabell 1. Kelviä ås avrinningsområde har mycket få sjöar. Den största sjön i avrinningsområdet är sjön Iso-Köyrinen som ligger vid Köyrisojas källflöden och har en areal på 0,40 km².

Tabell 1. De största bifåror och bäckarna i Kelviä ås avrinningsområde.

Namn	Längd [km]	Avrinningsområdets areal [km ²]	Fallhöjd [m]
Vähäjoki	25	109	66
Köyrisevoja		40	
Rimpioja		32	

Lochteå ås källor finns vid mossarna och myrarna som ligger på gränsen mellan Kannus och Karleby. Lochteå ås avrinningsområde är 105 km² och sjöprocenten 0,2 %. Lochteå ås huvudfåra är ca 26 km lång och fallhöjden ca 47 m. Den största sjön i avrinningsområdet är Sivakkojärvi, vars areal är 0,17 km². (Ekholm 1993).

Viirretjoki ås avrinningsområde är 195 km² och sjöprocenten 0,4 %. Viirretjokis huvudfåra är ca 46 km lång och fallhöjden ca 94 m. Ån har sin början i Viirre by i Kannus stad. Den största sjön på avrinningsområdet är Iso-Kaihilanjärvi, vars areal är 0,46 km². (Ekholm 1993).

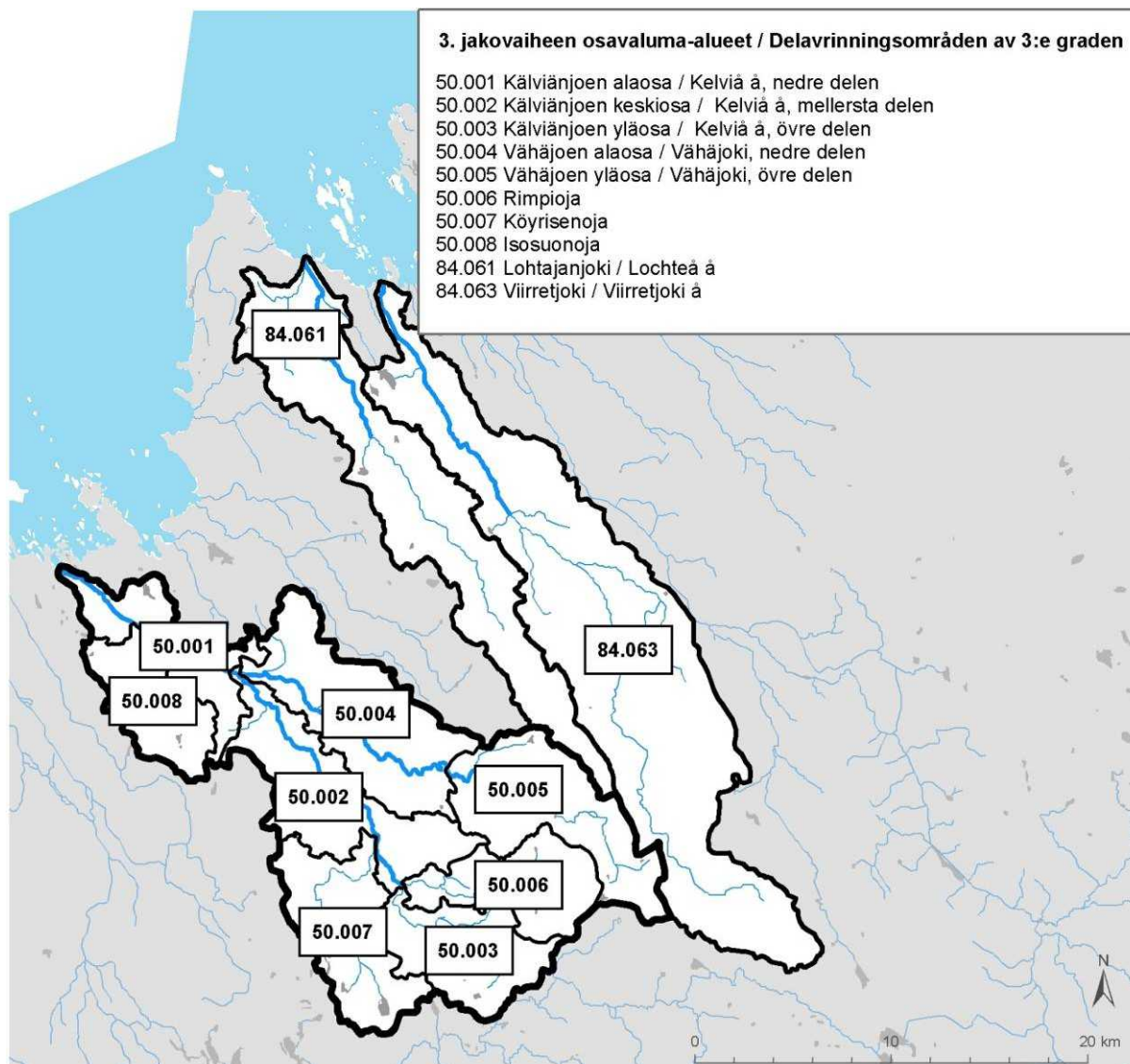


Bild 3. Delavrinningsområden av tredje graden i årnas avrinningsområden. (© SYKE, ELY-centralerna)

Alla tre avrinningsområdena ligger på ett område som består av gammal havsbotten som med tiden tack vare landhöjning och förmultning har blivit till fastland. Landhöjningen fortgår enligt nuvarande uppfattning med ca 0,7 cm i året och som en följd av detta ändras strandlinjen i området kontinuerligt. Landskapet är flackt och höjdskillnaderna små (bild 3). Kelviä ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden ligger på områden där sura sulfatjordar förekommer. Sura sulfatjordarna bildats under Litorina-perioden för över 4000 år sedan. I de nedre lagren av de sura sulfatjordarna finns sulfider, som oxideras och blir svavelsyra när de kommer i kontakt med syret i luften. På dessa områden är det typiskt med surhet och en högre svavelhalt än normalt. Vid sura omständigheter löses även metallerna upp. De upplösta metallerna och svavelsyra som sänker vattnets pH, kan orsaka betydande skador för vattenorganismer.

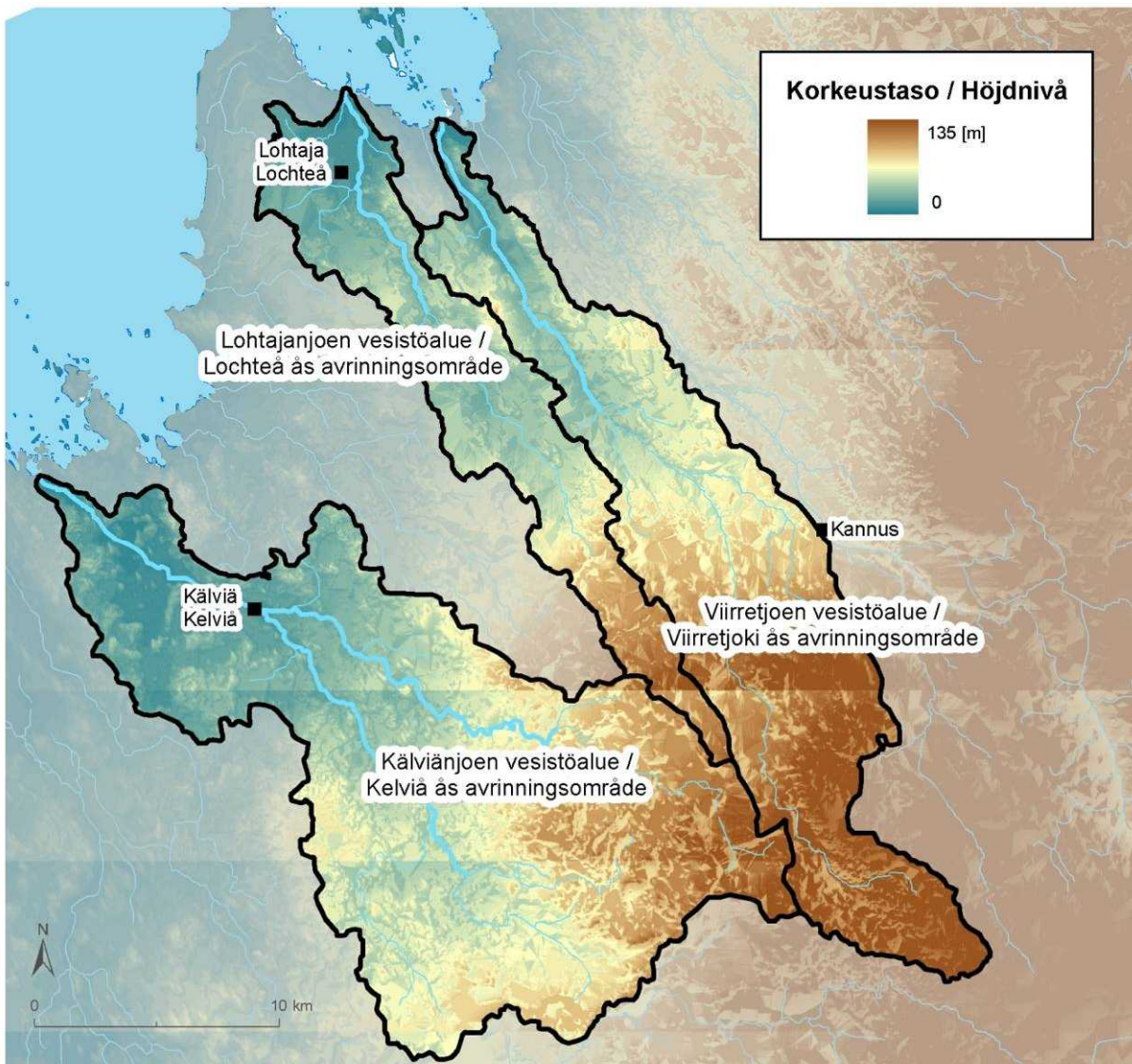


Bild 4. Höjdförhållandena i Lochteå ås, Viirretjoki ås och Kelviå ås avrinningsområden (höjdmodell, rutstorlek 25 m).
(© SYKE, ELY-centralerna; topografi © Lantmäteriverket, tillstånd nr 7/MML/09)

2.2 Hydrologi

På samma sätt som i andra österbottniska åar är stora och snabba flödesvariationer karaktäristiskt för Kelviå, Lochteå och Viirretjoki åar. Variationerna tillspetsas av att det nästan inte finns några sjöar på avrinningsområdena. Vattenflödet är i allmänhet som störst under våren som en följd av snösmältningen. Den effektiva dikningen i skogsmarkerna har gjort att variationerna tillspetsats ytterligare. Vårflödestoppen på området är mycket brant och det är ett problem som under avvikande år kan leda till att skadliga isproppar uppstår.

I Hyppä i Kelviå å finns numera en nationell kontrollstation som fortgående mäter vattenståndet och vattenföringen. Tidigare har det funnits en annan kontrollplats för vattenstånd och vattenföring i Kelviå å (tabell 2).

Tabell 2. Hydrologiskt kontrollnätverk i Kelviå ås avrinningsområde (HYDRO-registret).

a) Vattenståndsstationer (N60+m)

Kontrollplats	I bruk	MW*	HW*	NW*	MHW*	MNW*
5000400 Jatkojoki**	1.1.1930 -29.2.1964	0,68	2,54	0,00	1,67	0,27
500300 Hyyppä	från 1.3.1966	7,48	10,25	6,68	8,91	7,11

b) Vattenföringsstationer (m³/s)

Kontrollplats	I bruk	MQ***	HQ***	NQ***	MHQ***	MNQ***
5000400 Jatkojoki	1.1.1950 – 31.12.1963	2,6	42	0,1	22	0,2
5000300 Hyyppä	från 1.3.1964	2,1	86****	0,0	25	0,1

* Observerade värden till slutet av perioden eller slutet av år 2009. MW = medelvattenstånd, HW = högvattenstånd, NW = lågvattenstånd, MHW = medelhögvattenstånd, MNW = medellågvattenstånd

** Observerade värden från vattenståndsspegel

*** Observerade värden till slutet av perioden eller slutet av år 2009. MQ = medelvattenföring, HQ = maximivattenföring, NQ = minimivattenföring, MHQ = medelhögvattenföring, MNQ = medellågvattenföring

**** Felaktigt värde

Den största observerade flödesvattenföringen (HQ) i Kelviå å (Jatkojoki/Hyyppä) har enligt observationerna inträffat våren 1977, då flödet var 86 m³/s, som är ett felaktigt värde. Våren 1977 förekom isproppar i Kelviå å, som antagligen har lett till att det felaktiga värdet kommit med i vattenföringsregistret. Bortsett från år 1977 har den största uppmätta flödesvattenföringen varit 52 m³/s (2000). Enligt uppgifterna från Hyyppä är medelvattenföringen (MQ) i nedre loppet av Kelviå å 2,1 m³/s, minimivattenföringen (NQ) 0,0 m³/s, medellågvattenföringen (MNQ) 0,1 m³/s och medelhögvattenföringen (MHQ) 25 m³/s. (HYDRO-registret).

I Lochteå och Viirretjoki åar finns inga kontrollstationer för vattenstånd och vattenföring. Uppskattningar av vattenföringen kan göras relativt exakt genom att använda Kelviå å som jämförelseå. Kelviå å ligger söder om Lochteå och Viirretjoki åar och dess avrinningsområde är 267 km² och sjöprocenten 0,5 % vid vattenföringsstationen i Hyyppä. Genom att räkna om vattenföringsvärdena vid kontrollstationen i Hyyppä i Kelviå å i förhållande till avrinningsområdena, får man flödesvattenföringen (HQ_{1/20}) 20 m³/s i Lochteå å. På motsvarande sätt kan man räkna ut att medelvattenföringen (MQ) är 0,8 m³/s, minimivattenföringen (NQ) 0,0 m³/s, medellågvattenföringen (MNQ) 0,0 m³/s och medelhögvattenföringen (MHQ) 10 m³/s. Med motsvarande räknasätt fås flödesvattenföringen (HQ_{1/20}) för Viirretjoki å till 38 m³/s, medelvattenföringen (MQ) 1,5 m³/s, minimivattenföringen (NQ) 0,0 m³/s, medellågvattenföringen (MNQ) 0,1 m³/s och medelhögvattenföringen (MHQ) 18 m³/s. (HYDRO-registret).

2.3 Markanvändning och naturskydd

Markanvändningen i Kelviå, Lochteå och Viirretjoki åars avrinningsområden är mycket likartad. Största delen av avrinningsområdenas areal består av skogsmark, på Kelviå ås avrinningsområde är skogsmarkens areal över 70 %. På alla avrinningsområdena finns det tämligen lite bebyggda områden, endast 3-4 % av arealen. De bebyggda områdena koncentrerar sig främst till tätorterna, som ligger i närheten av åstränderna. I Viirretjoki ås avrinningsområde koncentreras det bebyggda området till Kannus tätort, som ligger intill Viirretjoki och delvis på Lestijoki ås avrinningsområde. Markanvändningen på avrinningsområdena enligt uppgifterna i Corine 2000-materialet presenteras i tabell 3-5 och i bild 5.

Tabell 3. Markanvändningen i Kelviä ås avrinningsområde (Corine 2000).

Markanvändningsklass	Areal [ha]	%
Bebyggda områden	1033	3,2
Jordbruksområden	3356	10,4
Skogar samt öppna moar och hållmarker	24235	74,8
Våtmarker och öppna myrar	3665	11,1
Vattenområden	117	0,4

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

Markanvändningsklass	Areal [ha]	%
Bebyggda områden	414	4,0
Jordbruksområden	1944	18,6
Skogar samt öppna moar och hållmarker	6923	66,2
Våtmarker och öppna myrar	1163	11,1
Vattenområden	20	0,2

Tabell 5. Markanvändningen i Viirretjoki ås avrinningsområde (Corine 2000).

Markanvändningsklass	Areal [ha]	%
Bebyggda områden	733	3,2
Jordbruksområden	2675	11,6
Skogar samt öppna moar och hållmarker	17637	76,3
Våtmarker och öppna myrar	2037	8,8
Vattenområden	36	0,2

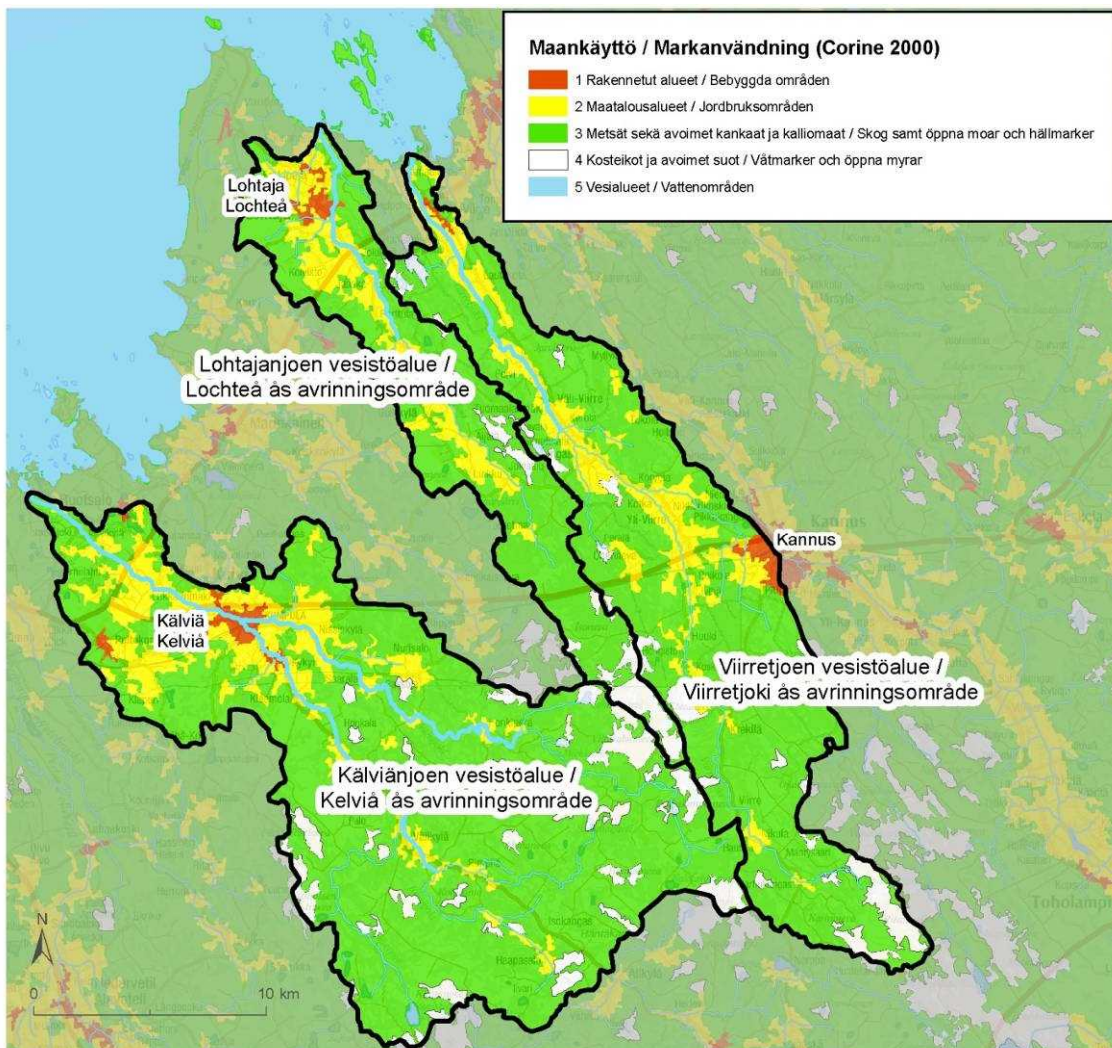


Bild 5. Markanvändningen i Lochteå ås, Viirretjoki ås och Kelviä ås avrinningsområden enligt Corine-materialet. (© SYKE, ELY-centralerna; markanvändningen © Corine 2000).

I arbetet med vattenvården som inleddes i och med ramdirektivet för vattenpolitiken fästs särskild uppmärksamhet vid områden för skydd av livsmiljöer eller arter, där upprätthållandet eller förbättrandet av vattnens status är viktig för skyddet. Dessa områden inkluderas i ett register över skyddsområden enligt ramdirektivet för vatten (Leikola m. fl. 2006); i Finland inkluderar dessa sådana områden som berörs av de s.k. habitat- och fågeldirektiven. De huvudsakliga kriterierna som använts för habitatdirektivets del gäller förekomsten av vattennaturtyper, arter som förekommer i vattnen samt naturtyper och arter som är direkt beroende av vattnen. Dessutom har områdets betydelse utvärderats med avseende på skyddet av de aktuella naturtyperna och arterna. När det gäller fågeldirektivet, har de huvudsakliga kriterierna bestått av arter som är beroende av vattnen samt arter för vilka vattenlivsmiljöerna är viktiga födosöks- och rastplatser under höst- och vårflyttningen samt områdets betydelse för arten i fråga. Kriterierna för valet har också inkluderat nationellt hotade fiskarter. I Finland har man dessutom beaktat de nationella och internationella skyddsprogrammen som ligger bakom Natura-områdena, den geografiska omfattningen, trycket från den omgivande miljön samt områdets kopplingar till grundvattenområden.

Myrarna har lämnats utanför granskningen med undantag av madkärr och källkärr, som mest tydligt är beroende av andra vattendrag. På Kelviå ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden finns inga Naturaområden som ingår i registret över skyddsområden enligt ramdirektivet för vatten, men åmynningen i Viirretjoki och Maakannuskarinlahti alldeles intill mynningen är Naturaområden som ingår i registret. Utöver dessa finns Lähdeneva på Perho ås avrinningsområde som ligger alldeles i närheten av Kelviå ås avrinningsområde och ingår i registret. Övriga Naturaområden som finns på Kelviå ås avrinningsområde är Iso Ristineva och Pikku Ristineva samt Naturaområdena i Eteläneva, Viitalonneva och Seljäsenneva. I Viirretjoki ås avrinningsområde finns dessutom Naturaområdet Ritäneva-Vipusalonneva-Märsyneva.

2.4 Bebyggelse och kulturarv

I och med kommunsammanslagningen år 2009 ligger Kelviå ås och Lochteå ås avrinningsområden i huvudsak på Karleby stads område, medan ungefär hälften av Viirretjoki ås avrinningsområde ligger på Kannus stads område. Utvecklingen av befolkningmängden har inte uppskattats enligt avrinningsområde, utan uppskattningen baserar sig på riktgivande siffror över befolkningsutvecklingen i kommunerna i avrinningsområdet. Befolkningmängden i Karleby stad har ökat i och med kommunsammanslagningen och enligt Statistikcentralens uppskattning (2009) kommer befolkningmängden fram till år 2025 att öka med ca 10 %. Av befolkningen i Karleby stad bor dock endast en liten del i Kelviå ås och Lochteå ås avrinningsområden. Befolkningmängden i Kannus stad uppskattas minska med ca 7 % fram till år 2025.

Med kulturmiljö syftar man på miljöer, vars karaktäristiska drag ger uttryck åt olika kulturskeden samt växelverkan mellan människan och naturen. Kulturmiljöer består av tre olika delhelheter: byggnadsarvet, kulturlandskapet och fornlämningar. Enligt Museiverkets inventering av byggda kulturmiljöer av riksintresse (2009) finns det i Kelviå ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden följande byggda kulturmiljöer av riksintresse (Museiverket 2009):

- Husgruppen i Klapuri i Peltokorpi by på Kelviå ås avrinningsområde
- Kelviå kyrkby på Kelviå ås avrinningsområde
- Lochteå kyrka och prästgård på Lochteå ås avrinningsområde
- Österbottens strandväg, som går genom Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden

2.5 Planläggning

När det gäller hanteringen av översvämningsrisker genom planläggning och annan regional planering av markanvändning, berörs bebyggelsen, näringslivet och övrig byggd miljö, men även naturskyddsområden och skyddsobjekt. Hanteringen av översvämningsrisker behandlas enligt följande på olika planläggningsnivåer (Miljöministeriet 20/2008):

Landskapsplaner

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

Generalplaner

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

Detaljplaner

- Förutsättningar för byggandet: lägsta höjd för byggplatsen och byggnaden (omfattande arbete att fastställa dessa invid vattendrag), förbud att placera funktioner som är känsliga för översvämningsrisker i översvämningshotade områden
- Konstruktionslösningar som tål översvämningsrisker
- Tillfälliga och fasta strukturer för översvämningsskydd
- Lagring och specialbehandling av dagvatten
- Fastställande av höjdpositionen vid gatubyggande
- Planteringar och annat grönt skydd

Den strategiska planeringen av markanvändningen och avgränsningen av planeringsområdet i Lochteå ås, Viirretjoki ås och Kelviå ås avrinningsområden baserar sig på Mellersta Österbottens landskapsplan. Landskapsplanens första etapp har fastställts 24.10.2003 och andra etappen 29.11.2007. Den tredje etappplanen är i utkastskedet. Beslutet att utarbeta den tredje etappen har fattats vid landskapsfullmäktiges sammanträde 24.4.2007 och det är meningen att planen skall vara klar år 2011. Den planerade markanvändningen i området presenteras i bilaga 1. Utöver planläggningen på landskapsnivå styrs planläggningen av generalplaner och detaljplaner, som noggrannare tar översvämningsriskerna i beaktande. I generalplanen definieras de stora linjerna för områdets utveckling och användningen av planområdet i allmänna drag, till exempel var bostadsområden, arbetsplatser och trafikleder placeras samt även omfattningen av översvämningshotade områden. Största delen av Kelviå ås, Lochteå ås och Viirretjoki ås avrinningsområden ligger på Karleby stads område. Karleby stads general- och detaljplanering kan ses på Karleby stads Internet-sidorna:

https://www.kokkola.fi/kaavat_ja_kiinteistot/sv_SE/kaavat_kiinteistot/

2.6 Översvämningsskydd och vattendragens användning

För Kelviå, Lochteå och Viirretjoki åars del har det inte utförts åtgärder för översvämningsskydd av byggnader och bosättning. Längs åarna har dock rensning av huvudfårorna gjorts i form av förbättringsprojekt inom jordbruket och skogsbruket. Nedre delen av Kelviå å har rensats för jordbruket på 1960-talet och 1990-talet, medan Vähäjoki har rensats som ett förbättringsprojekt för skogsbruket på 1970-talet. Projektens totala nyttoyta var sammanlagt 1084 ha, varav 471 ha var åkermark. Lochteå å har rensats i form av ett jordbruksprojekt på 1960-talet. Den totala nyttoytan var sammanlagt 535 ha, varav åkrar och ängar utgjorde 284 ha. Det övre loppet av Viirretjoki å har rensats i form av ett förbättringsprojekt inom skogsbruket på 1960-talet. Den totala nyttoarealen var 648 ha.

2.7 Kvarhållande av flödesvatten i avrinningsområdet

I Kelviå, Lochteå och Viirretjoki åars avrinningsområden har man inte separat kartlagt var det finns möjligheter att genomföra områden eller avsatser som håller kvar flödesvattnen.

3 Historisk information om översvämningar

3.1 Inträffade översvämningar

De största översvämningarna i Kelviå å har inträffat på våren 1977 och våren 2000. Dessutom orsakade ispropparna problem våren 1977. Det finns tämligen täckande uppgifter om flödesnivåer under översvämningarna 1977 och 2000 och översvämningen år 2000 har videofilmats från luften längs nästan hela huvudfåran.

Om översvämningarna i Lochteå och Viirretjoki åar finns endast spridda uppgifter efter rensningsprojekten. Nuförtiden förekommer ställvis sommaröversvämningar i Lochteå å vid kraftigare nederbörd. Under de senaste åren har det inte funnits behov för att bekämpa isproppar på dessa områden.

3.2 Uppskattning av tidigare inträffade översvämningars inverkan i nuläget

På basis av erfarenheterna sommaren 2008 verkar översvämningarna i Lochteå å bli värre på grund av att fåran håller på att blockeras samt på grund av dikningar. I övrigt har inte i Kelviå, Lochteå och Viirretjoki åars avrinningsområdes markanvändning förekommit sådana förändringar vars konsekvens skulle översvämningssriskerna märkbart blev större.

4 Eventuella framtida översvämningar och översvämningssrisker

4.1 Klimatförändringens inverkan

I Finland uppskattas att vattenförhållandena kommer att ändras på ett betydande sätt som en följd av klimatförändringen. Allmänt taget antas översvämningssriskerna öka på grund av klimatförändringen. Finlands miljöcentral har undersökt klimatförändringens inverkan på väderleksförhållandena och vattendragens hydrologi i Finland. Medeltemperaturen i Finland uppskattas stiga med 3-7 °C fram till år 2100 på grund av klimatförändringens inverkan. Nederbörden uppskattas öka med 13-26 %. Klimatet i Finland har blivit 0,7 grader varmare under 1900-talet. I vattendragen kan redan skönjas många förändringar som är tecken på

klimatförändringen. Vårflödena inträffar tidigare, vattenföringen vintertid är större och nya rekord för vattenståndet har uppmätts ställvis under de senaste åren. (Veijalainen & Vehviläinen 2008, Korhonen 2007)

Finlands miljöcentral har räknat ut klimatförändringsskenariot för kontrollstationen vid Hyypä i Kelviå å. Enligt undersökningen skulle situationen enligt det genomsnittliga scenariot innebära att en sådan flödestopp som inträffar en gång på hundra år skulle minska med 6,2 % under perioden 2010–39 och under perioden 2070–99 skulle motsvarande siffra vara 19,8 %. I maximiscenariot skulle flödestoppen öka med 7,9 % under perioden 2010–39 och 4,9 % under perioden 2070–99.

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

4.2 Övrig långvarig utveckling och dess inverkan på översvämningsriskerna

På lång sikt kommer åkrarna att sjunka och eroderas som en följd av odlingen. Nyttan av tidigare utförda arbeten inom översvämningsskyddet kommer också att minska så småningom. Vallarna sjunker och fårorna slammas igen.

Översvämningsriskerna är som störst för bebyggelsen och därmed skulle en ökad bebyggelse i översvämningshotade områden öka omfattningen av eventuella översvämningsskador i området. Det är möjligt att avsevärt minska översvämningsskador genom vettig planering av markanvändningen och genom att styra byggandet till områden utanför översvämningssområdena. Detta är oftast det bästa och mest förmånliga sättet att minska översvämningsskadorna. Mer kostnader uppstår, om byggnader eller verksamheter som redan finns eller kommer att placeras på översvämningssområden måste skyddas mot översvämningar eller om översvämningsskador på oskyddade byggnader måste repareras. Nybyggnation bör inte styras till områden som man vet kan vara potentiella översvämningssområden. Då man bygger på strandområden bör strukturerna redan vid planeringen placeras så att skador som orsakas av översvämningar kan undvikas. Då byggtillstånd beviljas bör de kommunala myndigheterna se till att strukturer inte placeras på områden som är alltför låglänta.

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, d.v.s. 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.

Eftersom det enligt den erfarenhetsbaserade informationen inte har förekommit några betydande översvämningar i avrinningsområdet, kan granskningen av översvämningsriskerna utföras lättare på basis av nyckeltal utan att tillämpa översvämningsmodeller. Man utreder alltså riskobjekten som finns i avrinningsområdet och hur många de är. På detta sätt kan man grovt uppskatta hur stor potential avrinningsområdet har för översvämningsskador. Om det inte finns några betydande riskobjekt i området eller antalet riskobjekt är litet jämfört med resten av landet, kan man anta att det i området inte heller finns några betydande områden med översvämningsrisk som avses i lagen. I ett område med betydande översvämningsrisk innebär en översvämning ett stort hot för områdets befolkning, viktiga funktioner, egendom, miljön eller kulturarvet.

6 Identifiering av översvämningsriskområden

I detta kapitel strävar man efter att identifiera områden med översvämningsrisk längs avrinningsområdet. Identifieringen baserar sig på de kriterier som presenteras i kapitel 5 och man strävar efter att kartlägga de objekt eller områden där översvämningar kan orsaka betydande skador. På basis av de eventuella översvämningsrisker som identifieras vid kartläggningen, kan man bedöma huruvida det på området finns objekt med betydande översvämningsrisk på riksomfattande nivå eller EU-nivå.

Antalet objekt som eventuellt kan vara sårbara vid en översvämning i avrinningsområdet kartläggs med hjälp av olika slag av GIS-material och kartmaterial, där uppgifterna delvis dock är bristfälliga och kan därför närmast anses vara riktgivande. Uppgifterna bör kontrolleras i samband med en eventuell noggrannare kartläggning av översvämningsriskerna.

1) Ogynnsamma följder för människors hälsa eller säkerhet

Då översvämningsriskerna för befolkningen granskas, beaktas befolkningsmängden och läget på avrinningsområdet. Allmänt sett skulle en större befolkningsmängd som utsätts för översvämningar innebära en mer betydande översvämningsrisk. Särskilda riskobjekt vid storöversvämningar utgörs av sjukhus och ålderdomshem, eftersom människorna i dessa har begränsad rörelseförmåga. Andra

känsliga objekt är bl.a. daghem och skolor. När det gäller följder som är skadliga för människornas hälsa, kan det t.ex. vara frågan om att flödesvattnen förorenar vattnet i vattentäcker.

Enligt byggnads- och lägenhetsregistret (BLR, 2008) samt på basis av en granskning av grundkartan finns det på Kelviå ås, Viirrejoki ås och Lochteå ås avrinningsområden enligt statistiken sammanlagt ca 7030 invånare, bosatta enligt följande:

- Kelviå ås avrinningsområde 3730
- Viirrejoki ås avrinningsområde 2200
- Lochteå ås avrinningsområde 1100

På Kelviå ås och Lochteå ås avrinningsområden koncentrerar sig bosättningen i huvudsak till Kelviå och Lochteå centrum, men det finns även bosättning längs åstränderna. På Viirrejoki ås avrinningsområde finns inte centrumområden, men bosättningen på hela avrinningsområdet ligger relativt nära Viirrejoki å.

Kelviå å och dess bifåra Vähäjoki går samman alldeles intill Kelviå centrum, där bosättningen ligger mycket nära åfåran, men fåran är ganska djup. Bostadshuset ligger uppskattningsvis 1,5 – 3 meter högre än den genomsnittliga vattennivån. I Kelviå centrum finns enligt byggnads- och lägenhetsregistret flera känsliga objekt, varav lågstadiet och ålderdomshemmet samt institutet Keski-Pohjanmaan kulttuuriopisto ligger mindre än hundra meter från Kelviå å och ca 1,5-3 meter högre än den genomsnittliga vattennivån. På Kelviå ås avrinningsområde ligger 25 objekt som ingår i VAHTI 2003-registret, varav tre jordbrukslägenheter och ett bränsle- eller kemikalieförråd ligger mindre än 200 meter från ån och 1,5-2 meter högre än den genomsnittliga vattennivån.

På Lochteå ås avrinningsområde koncentreras bebyggelsen i huvudsak till Lochteå centrum, där endast området Koivuluoto, som ligger i den norra ändan av centrum, ligger något lägre. På övriga ställen är åfåran så pass djup att endast de byggnader som finns intill ån kan vara hotade. Övriga riskobjekt enligt byggnads- och lägenhetsregistret ligger så långt från ån att de sannolikt inte är hotade vid en storöversvämning. På Lochteå ås avrinningsområde ligger 18 objekt som ingår i VAHTI 2003-registret, varav tre jordbruk och en servicestation ligger mindre än hundra meter från ån.

På Viirrejoki ås avrinningsområde finns bebyggelsen i huvudsak längs Viirrejoki på de låglänta åkerområdena med undantag av Kannus centrum. Kannus centrum ligger dock längre bort från ån och så pass högt att Viirrejoki å inte utgör en översvänningsrisk för Kannus centrum. På Viirrejoki ås avrinningsområde ligger 25 VAHTI 2003-objekt, varav 18 är gårdar med boskapshållning som ligger mindre än hundra meter från Viirrejoki å. Största delen av gårdarna ligger dock enligt bakgrundsmaterialet ca 3-5 meter högre än den genomsnittliga vattennivån. På Viirrejoki ås avrinningsområde finns inga specialobjekt enligt byggnads- och lägenhetsregistret.

2) Långvariga avbrott i nödvändighetstjänster

Då man granskar översvänningsriskerna med tanke på funktioner som är viktiga för samhället, beaktas infrastrukturen i avrinningsområdet, bl.a. vattenförsörjningen och avloppstjänsterna, väg- och järnvägsnät, fjärrvärme eller elproduktion och -distribution, datakommunikationsnät, befolkningsskydd och räddningsväsendets byggnader.

Riksvägarna 8 och 28 samt kustbanan går genom avrinningsområdena för Kelviå å, Lochteå å och Viirrejoki å och över alla tre åar. Riksväg 8 och kustbanan går över åarna i den nedre delen av avrinningsområdena, medan riksväg 28 går över åarna i den övre delen av avrinningsområdena. Vägarna har byggts så pass högt att flödesvattnen sannolikt inte orsakar vägabrott, men kan på annat sätt orsaka fördröjningar i vägtrafiken.

I Kelviå ås avrinningsområde finns i åns omedelbara närhet och på eventuella översvämningsområden, transformatorer i elnätet och stolpar för högspänningsledningar. Utöver riksvägarna är det flera andra allmänna vägar som korsar Kelviå å och Vähäjoki. I avrinningsområdet finns ett avloppsreningsverk och byggnader för dataförbindelser, men de ligger högre upp och hotas därför sannolikt inte av flödesvattnen. I avrinningsområdets källområden finns en grundvattentäkt i närheten av Vähäjoki, men 2-3 meter högre än ån.

I nedre delen av Lochteå ås avrinningsområde finns ett avloppsreningsverk som kan äventyras av flödesvattnen vid en storöversvämning. Övrig nödvändig serviceobjekt ligger långt från ån och eventuella översvämningsområden.

I Viirrejoki ås avrinningsområde ligger ett flertal objekt för nödvändig service, varav de flesta är strukturer för eldistribution. I avrinningsområdet finns en grundvattentäkt, som ligger ca 300 meter från Viirrejoki å, men ca tre meter högre än ån. I Kannus centrum finns flera objekt för nödvändig service i Viirrejoki ås avrinningsområde, men de ligger långt från Viirrejoki å och dess bifåror. Endast avloppsreningsverket i Kannus ligger i närheten av Viirrejoki ås bifåra Korpioja, men två meter högre än ån. Avloppsreningsverket kan dock hotas av flödesvattnen från diken som svämmar över vid storöversvämningar.

3) Långvariga avbrott i ekonomisk verksamhet som tryggar samhällets vitala funktioner

Då översvämningsriskerna för ekonomisk verksamhet granskas, beaktas den näringsverksamhet som finns i avrinningsområdet, särskilt livsmedelsindustri och kemisk industri, vilkas funktion bör tryggas i alla förhållanden. I Kelviå ås, Lochteå ås och Viirrejoki ås avrinningsområde finns ingen sådan betydande ekonomisk verksamhet, där ett långvarigt avbrott skulle ge upphov till nämnda olägenheter.

4) Långvariga eller omfattande ogynnsamma följder för miljön

Då översvämningsriskerna för miljön granskas, beaktas de objekt, som vid en översvämning kan orsaka akut förorening av miljön. I granskningen beaktas bl.a. industrianläggningar enligt IPPC-direktivet (Integrated Pollution Prevention and Control = Samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar) samt övriga tillståndspliktiga aktörer och dessutom de VAHTI 2003-objekt som finns i avrinningsområdet.

Objekt som är skadliga för människornas hälsa kan också orsaka skadliga följder för miljön. Objekt som vid översvämningar kan orsaka fara i Kelviå ås, Lochteå ås och Viirrejoki ås avrinningsområden presenteras under punkt 1):

- Kelviå ås avrinningsområde: 4 VAHTI 2003-objekt närmare än 200 meter från ån
- Lochteå ås avrinningsområde: 4 VAHTI 2003-objekt närmare än 100 meter från ån
- Viirrejoki ås avrinningsområde: 18 VAHTI 2003-objekt närmare än 100 meter från ån

Största delen av de objekt som kan orsaka långvariga eller omfattande skadliga följder för miljön ligger utgående från GIS- och kartmaterialet ca 2–3 meter högre än årnas genomsnittliga vattennivå.

5) Oersättliga ogynnsamma följder för kulturarvet

Då översvämningsriskerna för kulturmiljön granskas, beaktas de kulturmiljöobjekt som finns i avrinningsområdet. Översvämningarna kan orsaka skada för kulturmiljön, om flödesvattnet väter gamla byggnader.

I Kelviå ås avrinningsområde utgör Kelviå kyrkby en betydande byggd kulturarvmiljö alldeles intill Kelviå å. Området ligger på båda sidor om ån och där finns flera byggnader, bland annat Kelviå kyrka. Största delen av byggnaderna ligger uppskattningsvis 2–3 meter högre än den genomsnittliga vattennivån, men en del ligger lägre och närmare ån. Dessutom finns det i avrinningsområdet flera fornlämningar och några fornlämningsområden, vilka dock inte orsakas orepurerbara skador av en eventuell översvämning.

I den nedre delen av Lochteå ås avrinningsområde ligger Lochteå prästgård, som ingår i byggda kulturmiljöer av riksomfattande intresse. Prästgårdens gårdsområde gränsar till ån, men den orsakas inte orepurerbara skador. Själva byggnaden ligger något högre än ån, men kan vara hotad vid en storöversvämning. Genom Lochteå centrum går även den gamla österbottniska strandvägen som ingår i betydande byggda kulturmiljöer och den korsar Lochteå å norr om centrum. Vägens och brons strukturer kan vara hotade vid en storöversvämning, beroende på översvämnings omfattning. Österbottens strandväg går också genom Viirrejoki ås avrinningsområde och korsar Viirrejoki å alldeles i den nedre delen av avrinningsområdet. Det vore skäl att kontrollera hållbarheten på vägens och brons strukturer.

6) Erfarenhetsbaserad information

Erfarenhetsbaserad information har stor betydelse då man bedömer hur betydande översvämningsriskerna är. Om det inte i området har inträffat betydande översvämningar eller skador som orsakats av översvämningar, kan man anta att sådana inte förväntas i framtiden heller, förutsatt att det inte sker väsentliga förändringar i vattenförhållandena i vattendraget eller markanvändningen.

Enligt den erfarenhetsbaserade informationen har det inträffat översvämningar i avrinningsområdet. De största översvämningarna har noterats åren 1977 och 2000. Omfattande skador har inte orsakats, endast enskilda hus har blivit våta.

7) Översvämningshot på grund av vattendragkonstruktioner

Det finns inga strukturer i vattendragen eller vattenbyggande som ökar översvämningshoten i Kelviå ås, Lochteå ås och Viirrejoki ås avrinningsområden.

7 Sammanfattning

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

Då betydande översvämningsriskområde 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 översvämningsriskområde är ett stort antal enskilda skadeobjekt och därtill den allmänna betydelsen.

Vid den preliminära bedömningen av översvämningsrisker 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 ekonomiska verksamheter 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 översvämningsrisker som utgörs av vattendraget i Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden. Vid bedömningen har man bl.a. beskrivit avrinningsområdet, sammanställt uppgifter om tidigare inträffade översvämningar och skador orsakade av översvämningar samt uppskattat möjliga framtida översvämningar och översvämningsrisker. Sammanfattningsvis kan man konstatera följande om den preliminära bedömningen för Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden:

- Ogynnsamma följder för människors hälsa eller säkerhet: i ådalarna koncentreras befolkningen till Kelviå och Lochteå tätorter. På basis av höjdmodeller/-kurvor är dessa byggnader i bostadsområden i regel belägna minst några meter ovanför medelvattenståndet, och områden anses därmed inte befinna sig i översvämningshotade områden. I området finns några svårevakuerade objekt, som eventuellt kan skyddas separat.
- Långvariga avbrott i nödvändighetstjänster: I Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden kan vägarna delvis avbrytas under storöversvämning.
- Långvariga avbrott i ekonomisk verksamhet som tryggar samhällets vitala funktioner: Vid Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden känner man inte till sådan betydande ekonomisk verksamhet.
- Långvariga eller omfattande ogynnsamma följder för miljön: Det finns endast småskaliga och lokala översvämningsrisker för miljön i Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden.
- Oersättliga ogynnsamma följder för kulturarvet: I Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden finns inte översvämningsrisker för kulturarvet, eftersom största delen av objekt ligger högt.
- Erfarenhetsbaserad information: I Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden känner man inte till tidigare översvämningar som skulle ha orsakat betydande skador.
- Översvämningshot på grund av vattendragskonstruktioner: Det finns inga vattendragskonstruktioner i Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden som skulle orsaka betydande översvämningsrisker.

När det gäller Kelviå, Lochteå och Viirretjoki ås avrinningsområden ges det inga förslag om betydande översvämningsrisksområde enligt lagen om hantering av översvämningsrisker (620/2010). Vid den granskade avrinningsområdet har det inte förekommit översvämningar, som skulle ha haft betydande skadliga följder motsvarande det som nämns i lagen om hantering av översvämningsrisker 8 §. Utgående från granskningen bedöms att det inte heller i framtiden i avrinningsområden kommer att förekomma översvämningar som skulle ge upphov till ovan nämnda skadliga följder.

8 Litteratur och källor

Alho P., Sane M., Huokuna M., Käyhkö J., Lotsari E. ja Lehtiö L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 20/2008. 99s.

Berghäll, J. & Pesu, M. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset ja haasteet Suomessa. Suomen ympäristö 44/2008.

Ekholm M., 1993. Suomen vesistöalueet. Vatten- och miljöstyrelsen. 166 s.

Korhonen J. 2007. Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut. Suomen ympäristö 45/2007. Tillgängligt i Internet: http://www.keski-pohjanmaa.fi/page.php?page_id=28

Mellersta Österbottens förbund. 2010 [Citerad 12.4.2010]. Maakuntakaavoitus [Webbplats]. Tillgängligt i Internet: http://www.keski-pohjanmaa.fi/page.php?page_id=28

Karleby stad. 2010 [Citerad 30.9.2010] Kaavat ja kiinteistöt [Webbplats]. Tillgängligt i Internet: https://www.kokkola.fi/kaavat_ja_kiinteistot/yleiskaavoitus/fi_FI/yleiskaavoitus/ och https://www.kokkola.fi/kaavat_ja_kiinteistot/asemakaavoitus/fi_FI/asemakaavoitus/

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

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

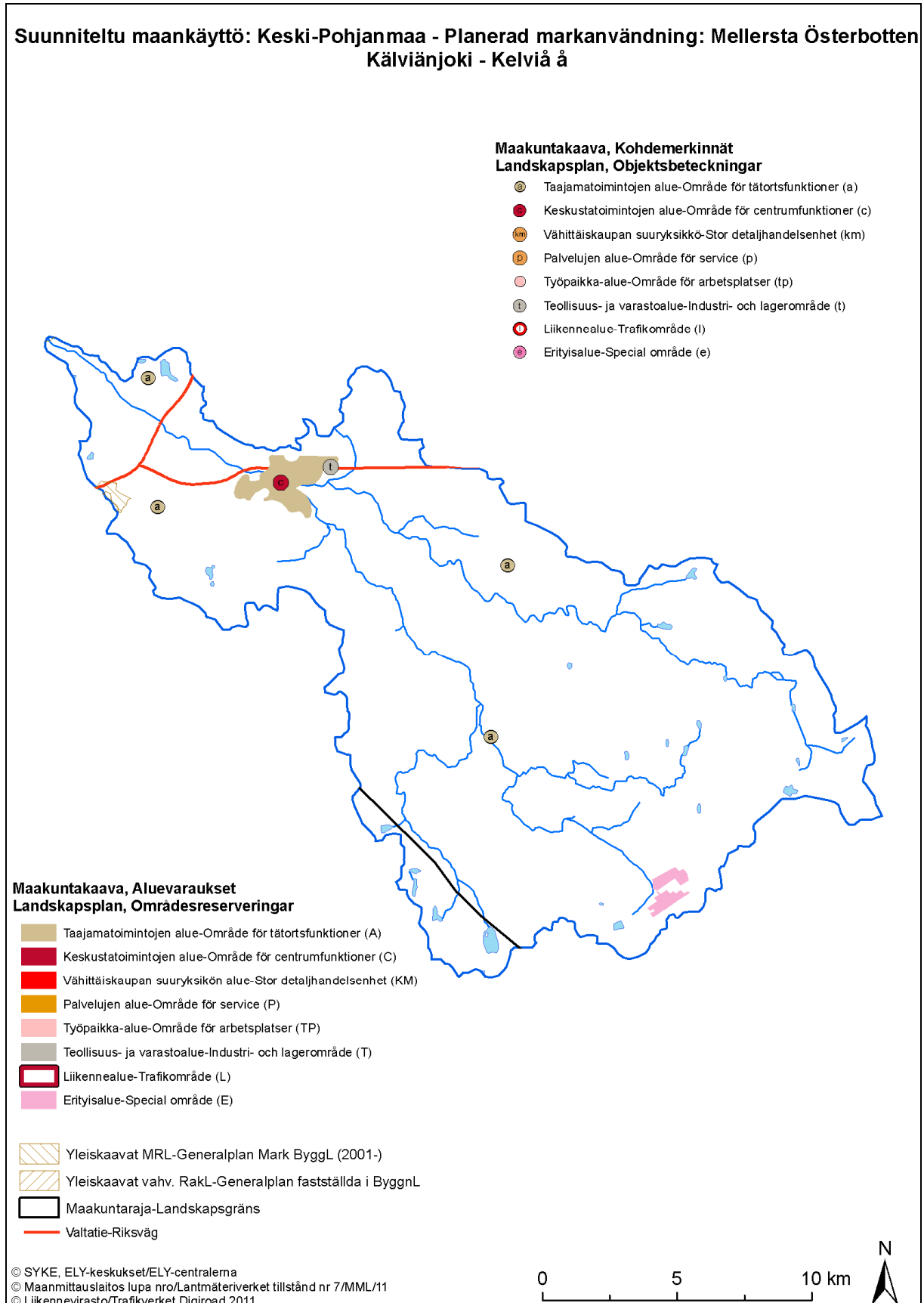
Veijalainen, N. 2008. Ilmastonmuutos: vaikutus hydrologiaan, vesivaroihin ja säännöstelyihin. Föredrag 12.2.2008.

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. 2009a. Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Föredrag under Tulvakartoitukset ja tulvariskien alustava arviointi-dagarna 21–22.9.2009.

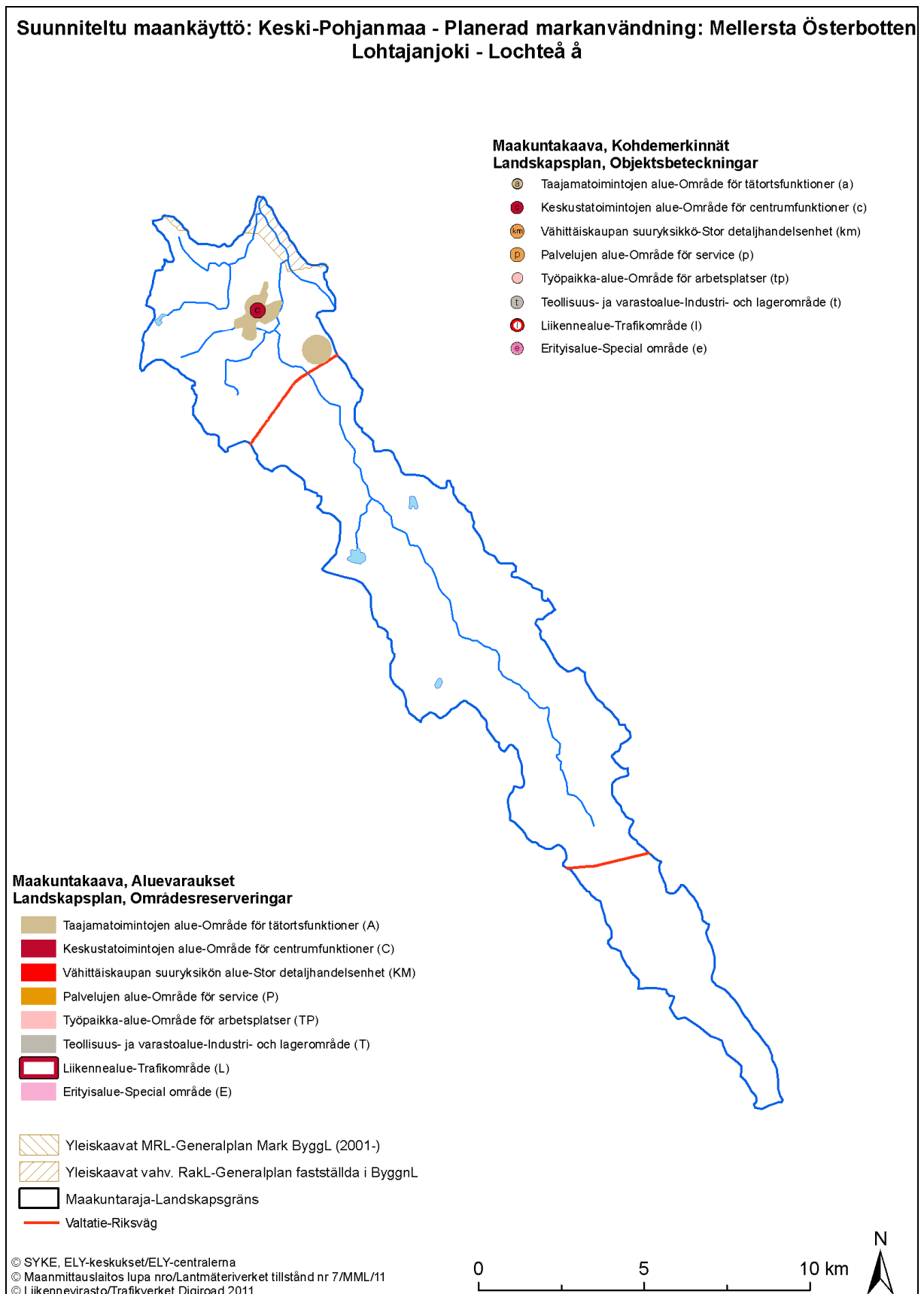
Veijalainen, N. & Vehviläinen, B. 2009b. Suomen ympäristökeskuksen hydrologian yksikön Vesistömallilla simuloidut arvot Lapuanjoen vesistöalueelle. Opublicerad.

Bilagor

Bilaga 1. Den planerade markanvändningen i Kelviå ås avrinningsområde



Bilaga 2. Den planerade markanvändningen i Lochteå ås avrinningsområde



Bilaga 3. Den planerade markanvändningen i Viirretjoki ås avrinningsområde

