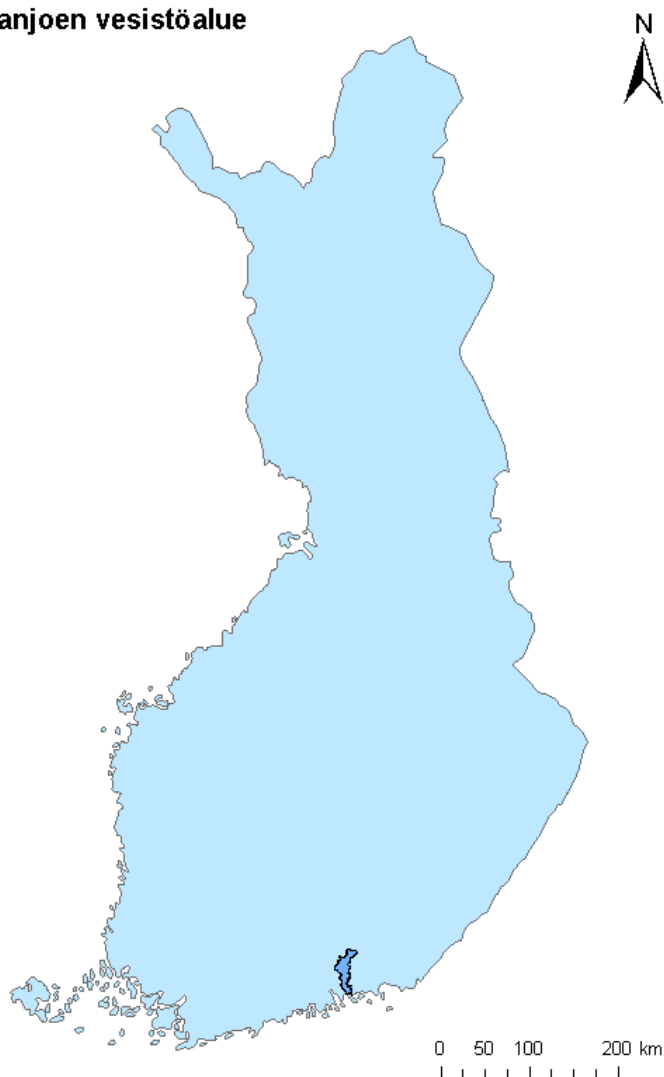


# PRELIMINÄR BEDÖMNING AV ÖVERSVÄMNINGSRISKERNA

## 15. Tessjöåns avrinningsområde

Taasianjoen vesistöalue



# INNEHÅLL

|       |                                                                                            |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | BAKGRUND .....                                                                             | 1  |
| 2     | BESKRIVNING AV AVRINNINGSOMRÅDET .....                                                     | 2  |
| 2.1   | HYDROLOGI .....                                                                            | 2  |
| 2.2   | MARKANVÄNDNING OCH PLANLÄGGNING .....                                                      | 5  |
| 2.3   | SPECIALOMRÅDEN: NATURSKYDDSOBJEKT OCH KULTURHISTORISKA OBJEKT .....                        | 8  |
| 2.3.1 | <i>Naturskyddsområden och Natura-områden</i> .....                                         | 8  |
| 2.3.2 | <i>Vattendragets växtlighet, trädbestånd, fiskbestånd och djurliv</i> .....                | 9  |
| 2.3.3 | <i>Historiska objekt och kulturmiljöer</i> .....                                           | 10 |
| 2.4   | GENOMFÖRDA ÖVERSVÄMNINGSSKYDDSPROJEKT OCH ÅTGÄRDER .....                                   | 11 |
| 2.5   | ANVÄNDNINGEN AV VATTENDRAGET, DAMMAR, KRAFTVERK OCH REGLERINGAR .....                      | 12 |
| 3     | ERFARENHETER AV ÖVERSVÄMNINGAR I VATTENDRAGET .....                                        | 12 |
| 3.1   | OBSERVATIONSDATA OM ÖVERSVÄMNINGAR SOM FÖREKOMMIT .....                                    | 12 |
| 3.2   | BEDÖMNING AV ÖVERSVÄMNINGARNAS INVERKAN I NULÄGET .....                                    | 13 |
| 3.2.1 | <i>Markanvändningens inverkan på uppkomsten av översvämningar</i> .....                    | 13 |
| 3.2.2 | <i>Risker för nuvarande byggnader, vägar och viktiga samhällsfunktioner</i> .....          | 13 |
| 4     | ÖVERSVÄMNINGAR OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER I FRAMTIDEN .....                                   | 14 |
| 4.1   | KLIMATFÖRÄNDRINGENS INVERKAN .....                                                         | 14 |
| 4.2   | DEN LÅNGSIKTIGA UTVECKLINGENS INVERKAN PÅ ÖVERSVÄMNINGSRISKERNA .....                      | 15 |
| 5     | OMRÅDEN MED ÖVERSVÄMNINGSRISK .....                                                        | 15 |
| 5.1   | ANVÄNDNING AV GEOGRAFISKA DATAMÄNGDER FÖR ATT BESTÄMMA OMRÅDEN MED ÖVERSVÄMNINGSRISK ..... | 15 |
| 5.2   | BEFOLKNING OCH EKONOMISK VERKSAMHET SOM KAN DRABBAS AV ÖVERSVÄMNING .....                  | 17 |
| 5.3   | SVÄREVAKUERADE OBJEKT .....                                                                | 17 |
| 5.4   | VIKTIGA SAMHÄLLSFUNKTIONER .....                                                           | 18 |
| 5.5   | ÖVERSVÄMNINGSRISK FÖR MILJÖN OCH KULTURARVET .....                                         | 18 |
| 5.6   | ÖVERSVÄMNINGSRISK PÅ GRUND AV VATTENDRAGSKONSTRUKTIONER .....                              | 18 |
| 6     | FÖRSLAG TILL OMRÅDEN MED MÖJLIGA BETYDANDE ÖVERSVÄMNINGSRISKER .....                       | 19 |
| 7     | ANDRA OMRÅDEN MED ÖVERSVÄMNINGSRISK .....                                                  | 19 |
| 8     | SAMMANDRAG .....                                                                           | 19 |

KÄLLOR

BILAGOR

## 1 Bakgrund

Lagen om hantering av översvämningsrisker (620/2010) och den därtill anslutna förordningen (659/2010) trädde i kraft sommaren 2010. Lagens syfte är att minska översvämningsrisker, att förebygga och lindra ogynnsamma följder av översvämningar och att främja beredskapen för översvämningar. Syftet är vidare att hanteringen av översvämningsrisker ska samordnas med förvaltningen av avrinningsområdet i övrigt, med iakttagande av hållbart utnyttjande av vattentillgångarna och skyddsbehoven. Vid sidan av vattenhushållningsåtgärder ska beaktas särskilt områdesplanering och styrning av byggandet samt räddningsverksamhet. Ett mål för hanteringen av översvämningsrisker är att minska de ogynnsamma följderna för människors hälsa och säkerhet. Med hjälp av lagen och förordningen genomförs Europeiska unionens översvämningsdirektiv (2007/60/EG).

Hanteringen av översvämningsrisker omfattar preliminär bedömning av översvämningsrisker, angivande av områden med möjliga betydande översvämningsrisker, utarbetande av kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker samt klarläggande av åtgärder. Med hjälp av preliminär bedömning av översvämningsrisker (tidsfrist 22.12.2011) försöker man hitta områden där översvämningar kan orsaka betydande skada. För dessa områden med möjliga betydande översvämningsrisker utarbetas kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker (tidsfrist 22.12.2013) samt planer för hantering av översvämningsrisker (tidsfrist 22.12.2015). På kartor över översvämningshotade områden utvisas översvämningsens omfattning och vattendjupet med en viss sannolikhet. På kartor över översvämningsrisker beskrivs åter de skador som en översvämning av en viss storlek eventuellt orsakar, bl.a. antalet invånare som drabbas av följderna och objekt som är förenade med miljöolägenheter. I planerna för hantering av översvämningsrisker anges åtgärder för att minska översvämningsriskerna. När det gäller översvämningar i vattendrag utarbetas riskhanteringsplaner för avrinningsområden med ett eller flera områden med möjliga betydande översvämningsrisker.

Den preliminära bedömningen av översvämningsrisker skapar en viktig grund för hanteringen av översvämningsrisker. Den preliminära bedömningen av översvämningsriskerna i avrinningsområden och i kustområden sköts av närings-, trafik- och miljöcentralen (ELY) i egenskap av statens regionförvaltningsmyndighet. Kommunerna svarar för bedömningen av riskerna för dagvattenöversvämningar på sitt område. Enligt lagen görs den preliminära bedömningen av översvämningsrisker utifrån de uppgifter som finns om tidigare inträffade översvämningar och tillgänglig information om hur klimatet och vattenförhållandena har förändrats med beaktande också av hur klimatet förändras på lång sikt. För bedömningen samlas information om tidigare och möjliga framtida översvämningar och ogynnsamma följder av dem. Några omfattande nya utredningar görs inte i samband med den preliminära bedömningen av översvämningsrisker, utan den baserar sig på befintlig information. Den preliminära bedömningen av översvämningsrisker i avrinningsområden görs skilt för varje avrinningsområde och den preliminära bedömningen av översvämningsrisker i kustområden skilt för varje ELY-central. Jord- och skogsbruksministeriet anger på framställning av närings-, trafik-

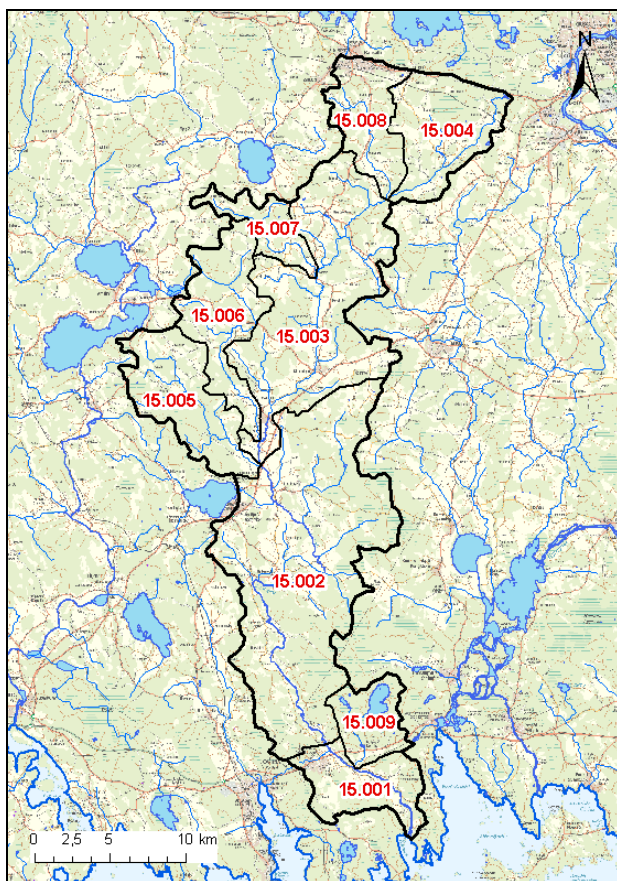
och miljöcentralen områdena med betydande översvämningsrisk inom avrinningsområden och kustområden.

I denna bedömningsrapport presenteras i enlighet med lagen om hantering av översvämningsrisker den preliminära bedömningen av översvämningsrisker i fråga om Tessjöåns avrinningsområde.

## 2 Beskrivning av avrinningsområdet

### 2.1 Hydrologi

Tessjöåns avrinningsområde ligger i östra Nyland i huvudsak inom Lovisa stad och Lappträsk kommun. Avrinningsområdets övre del ligger på Sydöstra Finlands ELY-centrals område i Kouvola stad och Itis kommun. Tessjöån är ca 80 km lång, avrinningsområdets areal är 530,3 km<sup>2</sup> och andelen sjöar är 0,46 %. Åns medelvattenföring är 4,3 m<sup>3</sup>/s. En karta över Tessjöåns avrinningsområde presenteras i figur 1.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE

Figur 1. Tessjöåns avrinningsområde.

Tessjöåns avrinningsområde får sin början i närheten av Stängselåsen. De största bifå-  
rorna till Tessjöåns huvudfåra är Lappbäcken, Finnbackbäcken och Kaalijoki. Tessjöån  
mynnar ut i Finska viken ca 10 km öster om Lovisa centrum. Delavrinningsområdena  
presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Tessjöåns delavrinningsområden.

| Delområde                        | Areal km <sup>2</sup> | Andel<br>sjöar % | Sjöar                                                     |
|----------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| 15.001 Nedre delområdet          | 32,0                  | 0,0              |                                                           |
| 15.002 Mellersta delområ-<br>det | 174,9                 | 0,02             | Skogsträsket                                              |
| 15.003 Övre delområdet           | 117,3                 | 0,0              |                                                           |
| 15.004 Taasianojaområdet         | 44,9                  | 0,20             | Järvenmäenlampi, Kontjärvi                                |
| 15.005 Lappbäckens ao            | 45,9                  | 0,0              |                                                           |
| 15.006 Finnbackbäckens ao        | 44,0                  | 0,0              |                                                           |
| 15.007 Nurmioja ao               | 17,3                  | 0,0              |                                                           |
| 15.008 Kaalijoki ao              | 32,8                  | 0,0              |                                                           |
| 15.009 Särkijärvibäckens ao      | 21,6                  | 10,9             | Särkjärvi, Tervajärvi, Kakarträ-<br>sket, Myllykylänlampi |

Ån svämmar lätt över, eftersom det inte finns några sjöar som jämnar ut flödet i Tes-  
sjöåns avrinningsområde. Då är också flödesvariationerna mycket stora. Vid högvatten  
kan vattenföringen vara mer än 500 gånger större än under torra tider.

Vattenståndet kontrolleras i Kimoböle, Lindkoski, Hindersby och Holmforsen. Vattenfö-  
ringen kontrolleras endast i Holmankoski. Nyckeltalen för vattenståndet och vattenfö-  
ringen presenteras i tabellerna 2a och 2b.

Tabell 2a. Nyckeltalen för vattenståndet på observationsplatserna i Tessjöån.

| Observa-<br>tionsplats | Observa-<br>tionsperiod | Höj-<br>d-<br>sys-<br>tem | Nyckeltal för vattenståndet (m) |       |       |       |       | HWår |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
|                        |                         |                           | NW                              | MNW   | MW    | MHW   | HW    |      |
| Kimoböle<br>1500100    | 1989-2006               | N <sub>43</sub>           | 23,97                           | 24,31 | 24,66 | 26,18 | 27,17 | 1991 |
| Lindkoski<br>1500200   | 1977-2006               | N <sub>60</sub>           | 19,69                           | 19,88 | 20,19 | 21,62 | 22,61 | 1984 |
| Hindersby<br>1500400   | 1989-2006               | N <sub>60</sub>           | 16,22                           | 16,49 | 16,69 | 17,74 | 18,86 | 1990 |
| Holmforsen<br>1500600  | 1980-2007               | N <sub>43</sub>           | 3,91                            | 4,12  | 4,63  | 5,86  | 6,77  | 1984 |

Tabell 2b. Nyckeltalen för vattenföringen på observationsplatsen i Holmforsen.

| Observa-<br>tionsplats | Observations-<br>period | Nyckeltal för vattenföringen (m <sup>3</sup> /s) |      |     |     |    | HQår |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|------|-----|-----|----|------|
|                        |                         | NQ                                               | MNQ  | MQ  | MHQ | HQ |      |
| Holmforsen<br>1500600  | 2002-2010               | 0,12                                             | 0,36 | 4,2 | 44  | 64 | 2007 |

Utgående från de hydrologiska observationerna kan vattenståndets och vattenföringens återkomstintervall uppskattas med bl.a. Gumbels metod. De erhållna återkomstvärdena presenteras i tabellerna 3a och 3b.

Tabell 3a. Vattenstånd i Tessjöån med olika återkomstintervall.

| Observationsplats  | Observationsperiod | Höj d-sys-tem   | Vattenstånd (m)    |                    |                     |                     |                      |
|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                    |                    |                 | HW <sub>1/20</sub> | HW <sub>1/50</sub> | HW <sub>1/100</sub> | HW <sub>1/250</sub> | HW <sub>1/1000</sub> |
| Kimoböle 1500100   | 1989-2006          | N <sub>43</sub> | 27,15              | 27,52              | 27,80               | 28,17               | 28,73                |
| Lindkoski 1500200  | 1977-2006          | N <sub>60</sub> | 22,60              | 22,99              | 23,28               | 23,66               | 24,23                |
| Hindersby 1500400  | 1989-2006          | N <sub>60</sub> | 18,66              | 19,02              | 19,29               | 19,65               | 20,19                |
| Holmforsen 1500600 | 1980-2007          | N <sub>43</sub> | 6,84               | 7,22               | 7,51                | 7,89                | 8,46                 |

Tabell 3b. Vattenföringen i Holmforsen med olika återkomstintervall.

| Observationsplats  | Observationsperiod | Vattenföring (m <sup>3</sup> /s) |                    |                     |                     |                      |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                    |                    | HQ <sub>1/20</sub>               | HQ <sub>1/50</sub> | HQ <sub>1/100</sub> | HQ <sub>1/250</sub> | HQ <sub>1/1000</sub> |
| Holmforsen 1500600 | 2002-2010          | 72                               | 83                 | 91                  | 102                 | 118                  |

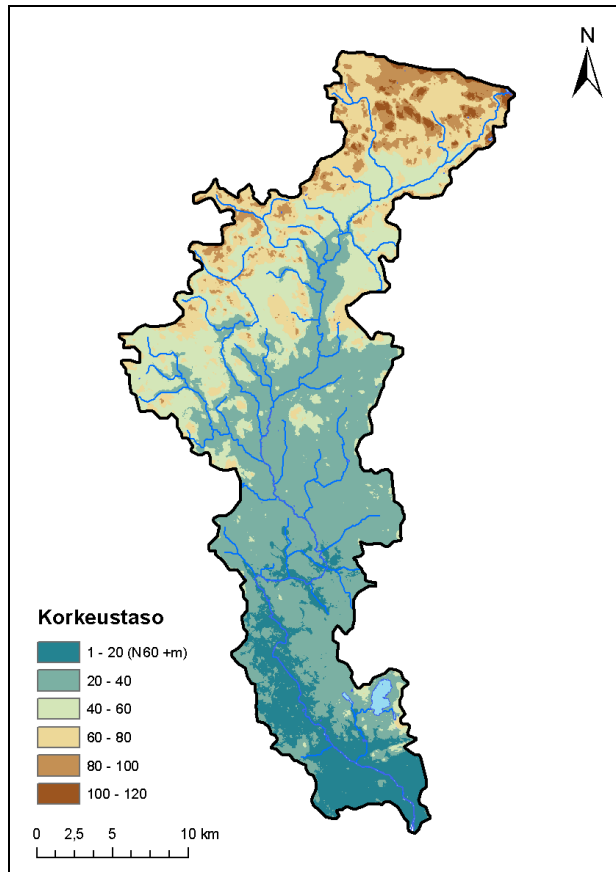
Tessjöån hör till Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde. Vattenförkomsterna enligt förvaltningsplanen och statusklassificeringen av dem presenteras i tabell 4. Tessjöåns fysikalisk-kemiska status är endast otillfredsställande på grund av näringsbelastningen och den diffusa belastningen i avrinningsområdet.

Tabell 4. Klassificeringen av vattenförekomsterna vid Tessjöån.

| Avrinningsområde | Vattenförekomstens namn | Areal/längd | Fysikalisk-kemisk status | Ekologisk klass | Annan bedömning av statusen |
|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 15.009           | Särkjärvi               | 214,77 ha   | E                        |                 | Hy                          |
| 15.001           | Tessjöåns nedre del     | 10,86 km    | V                        | T               |                             |
| 15.002           | Tessjöåns mellersta del | 30,19 km    | V                        | T               |                             |
| 15.003           | Tessjöåns övre del      | 32,15 km    | V                        |                 | V                           |
| 15.009           | Särkjärvibäcken         | 5,57 km     | E                        |                 | Hy                          |

E = hög, Hy = god, T = måttlig, V = otillfredsställande, Hu = dålig, EL = klassificering saknas

Höjdförhållandena i avrinningsområdet presenteras i figur 2. Avrinningsområdets nedre och mellersta del är relativt låglänt och flack och markytan ligger under +40 m över havsytan. I avrinningsområdets övre del stiger terrängen något, men ligger i huvudsak under +100 m över havsytan. Markytan stiger över +120 m endast ställvis i närheten av Stängselåsen.



© SYKE, MML

Figur 2. Höjdförhållandena i Tessjöåns avrinningsområde.

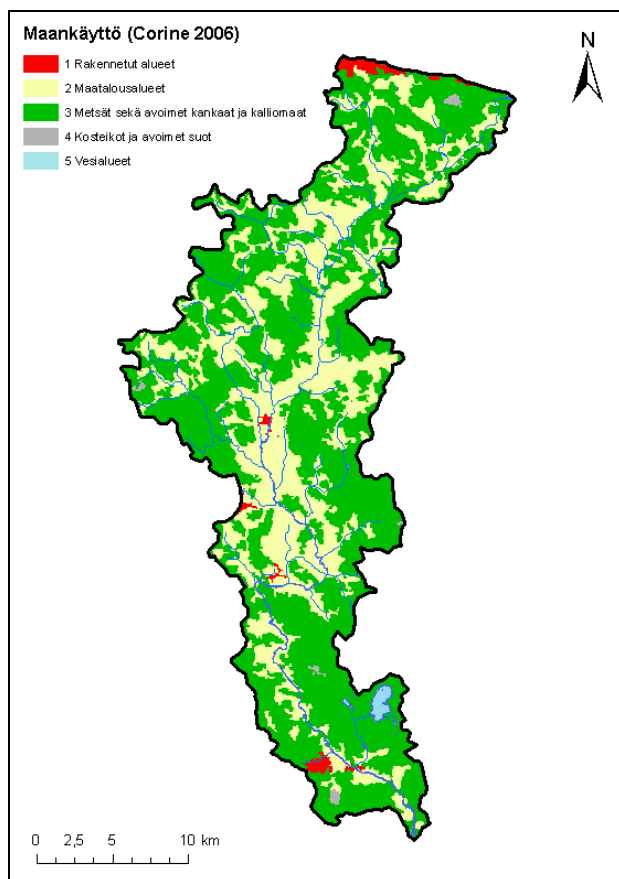
## 2.2 Markanvändning och planläggning

Markanvändningen i Tessjöåns avrinningsområde utgående från Corine-materialet presenteras i figur 3. Enligt materialet består merparten av avrinningsområdet av skog. Vid Tessjöån finns också rikligt med åker eftersom jordbruket är en viktig näring. Åk-rarna ligger i huvudsak invid åarna och bäckarna. Vattendragens areal är ringa. Det finns också rätt litet bebyggda områden. De mest omfattande områdena ligger vid åns nedre lopp i Tessjö. Vid åns mellersta lopp finns de tätast bebyggda områdena i Hinderby, Lappträsk centrum och Pockar. I avrinningsområdets nordligaste del ligger Itis centrumtätort. Fördelningen av markanvändningen presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Markanvändningen i Tessjöåns område.

| Markanvändningsklass (Corine 2000)     | Areal [km <sup>2</sup> ] | %    |
|----------------------------------------|--------------------------|------|
| Bebyggda områden                       | 22.04                    | 4.2  |
| Jordbruksområden                       | 162.88                   | 30.7 |
| Skogar samt öppna moar och bergsmarker | 337.47                   | 63.6 |
| Våtmarker och öppna myrar              | 3.39                     | 0.6  |
| Vattenområden                          | 4.51                     | 0.8  |

Åkrarnas andel i avrinningsområdets olika delar varierar stort, exempelvis av Särkijär-vibäckens avrinningsområde är 4,9 % åker och i Tessjöåns mellersta del 42,7 %. Myrar-nas andel av Finnbackbäckens delavrinningsområde är 2,5 % och av Särkijär-vibäckens delavrinningsområde 11,3 %.

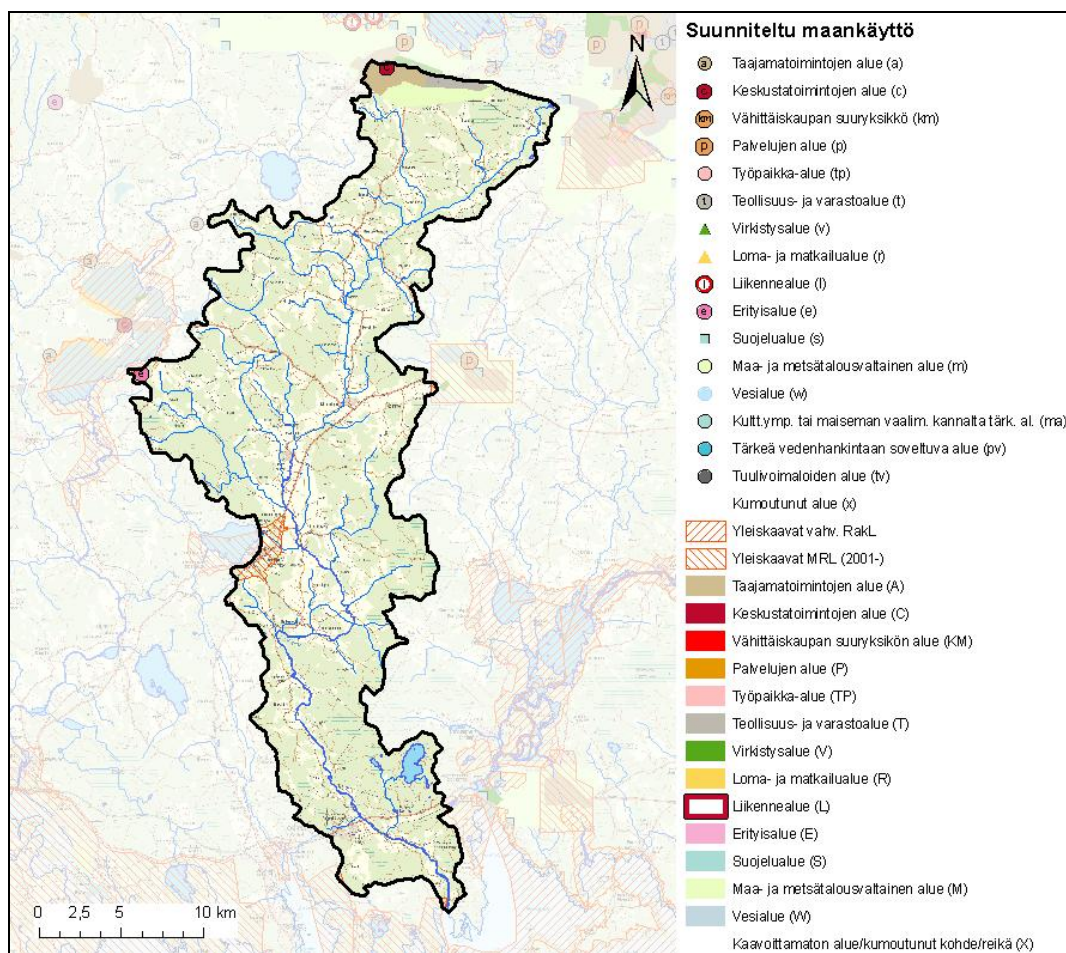


© SYKE, EEA

Figur 3. Markanvändningen i Tessjöåns avrinningsområde.

Planeringen av markanvändningen ska styra användningen och bebyggandet av områden. Markanvändningen styrs genom de riksomfattande målen för områdesanvändningen och planläggningen. Planläggningen omfattar landskaps-, general- och detaljplaner. Tillsammans bildar dessa planeringssystemet för markanvändningen. Byggandet på strandområden, särskilt när det gäller semesterbosättningen, styrs med stranddetaljplaner. Byggandet utanför områden med översvämningsrisk styrs med planbestämmelser där man kan ange t.ex. lägsta golvhöjd. ELY-centralerna utarbetar rekommendationer för de lägsta byggnadshöjder som är tillräckligt säkra med tanke på översvämningsrisker. Vid byggande på stränder i glesbygdsområden behövs undantagstillstånd där man också vid behov beaktar översvämningsrisken.

De planlagda områdena i Tessjöåns avrinningsområde presenteras i figur 4. Östra Nylands landskapsplan, som miljöministeriet har fastställt 15.2.2010, täcker största delen av Tessjöåns avrinningsområde. Källflödena hör till Kymmenedalens landskapsplan.

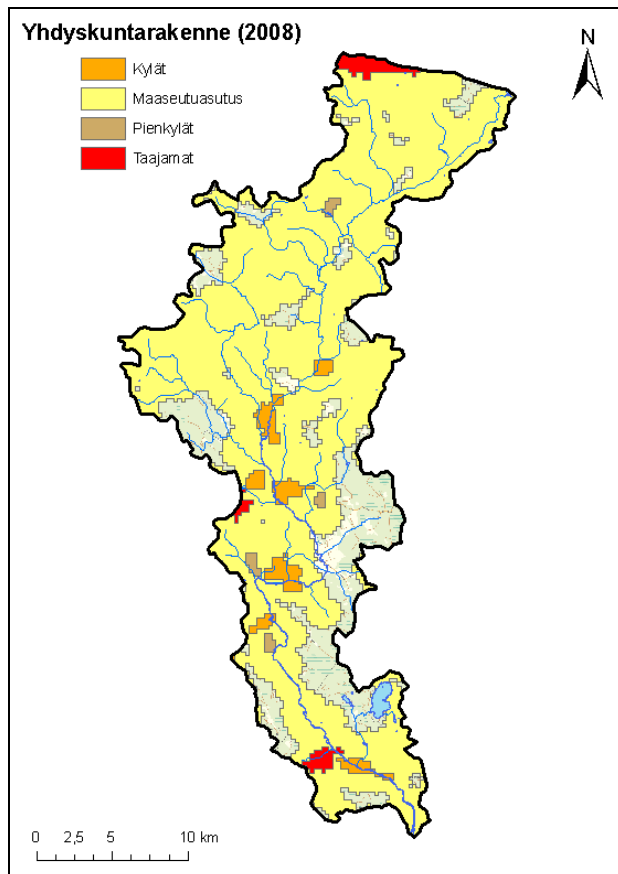


© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE, Maakuntien liitot

Figur 4. Den planerade markanvändningen i Tessjöns avrinningsområde enligt landskapsplanen.

Det general- och detaljplanlagda området är inte stort. För det område som omfattar Lappträsk Kapellbys omgivning finns en generalplan. Miljöministeriet har 16.2.2010 fastställt en gemensam generalplan för Lovisas norra delar och Tessjö i Strömfors. Genom denna plan samordnas behoven av att bygga bostäder, industri och arbetsplatser i de nämnda kommunerna, som kommer att slås ihop. Den värdefulla kulturmiljön beaktas också. Detaljplanlagda områden finns i Tessjö tätort, Lappträsk Kapellby och i Itis centrumtätort. De detaljplanlagda områdena ligger inte i omedelbarhet närhet av vattendraget.

Samhällsstrukturen i Tessjöns avrinningsområde presenteras i figur 5. Tätorterna ligger på detaljplanlagda områden. Invid Tessjöns huvudfåra finns dessutom flera byar: bl.a. Hindersby, Lindkoski och Pockar. Bosättningen i merparten av Tessjöns avrinningsområde är landsortsbetonad. De viktigaste vägförbindelserna i området är riksväg 6 till Kouvola och riksväg 7 (E18) mellan Helsingfors och Kotka.



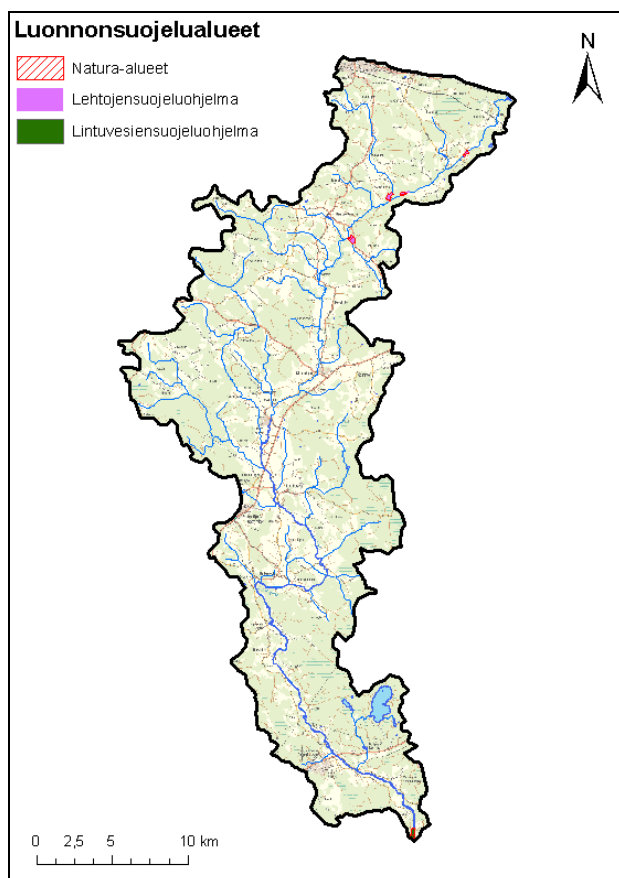
© SYKE, Tilastokeskus

Figur 5. Samhällsstrukturen i Tessjöåns avrinningsområde.

## 2.3 Specialområden: naturskyddsobjekt och kulturhistoriska objekt

### 2.3.1 Naturskyddsområden och Natura-områden

Naturskydds- och Natura 2000-områdena i Tessjöåns område presenteras i figur 6. De viktigaste områdena är hasselörtlundarna vid Kontoja, Kaalijoki/Pydysmäki och Savioja, som är Natura-områden och som dessutom ingår separat i lundskyddsprogrammet. Kullafjärdens 183 hektar stora havsområde vid åns mynning hör till nätverket Natura 2000 och programmet för skydd av fågelrika sjöar och havsvikar.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE, Metsähallitus, ELY-keskukset  
 Figur 6. Naturskyddsområden i Tessjöåns avrinningsområde.

### 2.3.2 Vattendragets växtlighet, trädbestånd, fiskbestånd och djurliv

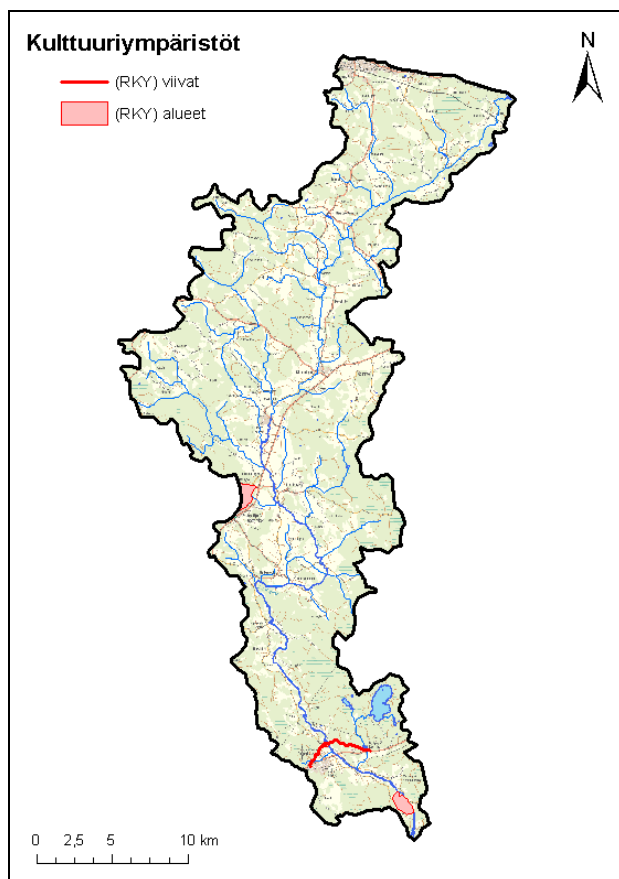
Växtligheten, trädbeståndet och vattenorganismerna i Tessjöåns vattendrag och utmed vattendragen är i huvudsak sedvanliga och av samma typ som vid andra stora åar i södra Finland. I Tessjöån förekommer samtliga sex stora musselarter i någon mån. Den vanligaste arten är allmän målarmussla, de följande vanligaste är allmän dammussla och flat dammussla. Antalet individer av de stora musslorna är få. I ån förekommer också tjockskalig målarmussla. De orensade delarna av ån är viktiga områden för den tjockskaliga målarmusslan. Beståndet av tjockskalig målarmussla håller på att växa trots de omfattande årensningarna på 1990-talet. Tessjöån är en av de kraftigast modifierade åarna i Finland. I ån har vattenobservation och uppföljning av bottenfaunan förekommit 1991–1999.

Vresalmarna invid Tessjöån är den enda förekomsten i Nyland.

Fiskbeståndet i Tessjöån är mångsidigt, på våren får man mera karpfiskar och på hösten gädda samt abborre. Det har gjorts några observationer av sik och harr. Också nejonöga och bäcknejonöga vandrar upp i Tessjöån ända till Pockar. I ån förekommer också kräftor i någon mån. Fisket är huvudsakligen rekreativfiske.

### 2.3.3 Historiska objekt och kulturmiljöer

De kulturhistoriska objekten av riksintresse som finns vid Tessjöån presenteras i figur 7.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © Museovirasto

Figur 7. Objekt av historisk betydelse.

När det gäller den byggda kulturmiljön är de viktigaste objekten Kulla herrgårdslandskap och Stora Strandvägen. Kulla är en enstaka gård som har varit bebodd sedan medeltiden, och som omges av en park vars äldsta delar är från 1700-talet och ett åkarlandskap som varit odlat i århundraden. Stora Strandvägen är vid sidan av Tavastländska Oxvägen Finlands viktigaste historiska landsvägsförbindelse. Stora Strandvägen passerar Tessjöån vid Holmforsen.

De viktigaste fornlämningarna är Holmgårds kvarn, Pitkäkoski (stenåldersboplatz), Stenkulla (boplatz), Tessjö-Taasia kungsgård/Holmgård och Haapa-Kimola (bro och vägförbindelse). Holmgårds kvarn är belägen mittemot Holmgårds kungsgård på Tessjöåns östra strand.

Ett objekt av riksintresse är dessutom Lappträsk Kapellby invid den gamla landsvägen på östra stranden av Lappträsket. I Kapellby finns flera prästgårds-, ämbetshus- och

skolbyggnader från 1700- och 1800-talen samt bl.a. Mariebergs herrgård och dess trädgård. Kyrkorna är byggda 1744.

## 2.4 Genomförda översvämningsskyddsprojekt och åtgärder

I Tessjöån har de trångaste forsarna rensats med tanke på översvämningar och flottning på 1840-, 1890- och 1930-talen. Nyttan för översvämningsskyddet var liten. På 1930-talet breddades forsarna och de smalaste ställena och det byggdes skyddsvallar. Trots åtgärderna försämrades åns vattenföringskapacitet på grund av sedimentering och igenslamning. På många ställen täppte vattenväxtligheten till fåran nästan helt. Vid högvatten översvämmades åkrarna lätt och vattnet orsakade betydande olägenhet och skada för jordbruket. Översvämningssområdena ligger i huvudsak vid åns mellersta och nedre lopp i Lapträsk och Strömfors. En översvämning som återkommer en gång på 20 år lade 1 900 ha åker under vatten. Översvämningssåkrarnas relativa andel av avrinningsområdets totala åkerareal var bland de högsta i vårt land. Beroende på översvämningens omfattning drabbades 6–20 % av åkerarealen i avrinningsområdet.

Åren 1990-1997 genomfördes ett omfattande regleringsprojekt i Tessjöån med stöd av Västra Finlands vattendomstols tillståndsbeslut (3.3.1988, nr 9/1988/3). Regleringsprojektet omfattade flera objekt på det ca 50 kilometer långa avsnittet av ån mellan Kullaviken och Pockar. Åtgärder vidtogs på en sträcka av 37 kilometer.

Översvämningsskyddsmetoder som tillämpades var rensning av fåran och byggande av grunddammar. Grunddammar gör att vattnet strömmar långsammare och selen fungerar som utjämningsbassänger. Grunddammar håller uppströmsnivån högre än den naturliga vilket förbättrar åns användbarhet vid lågvatten.

Vattenströmningen förbättrades genom att de uppgrundade delarna rensades så att jordmassor på 710 000 m<sup>3</sup> teoretiskt fast mått grävdes upp och flyttades. Av massorna breddes 2/3 ut i terrängen invid ån medan 1/3 fördes till ett jordtippsområde. Upp till 50 m<sup>3</sup> teoretiskt fast mått slam per löpmeter avlägsnades. Å andra sidan fördröjdes vattenflödet mot det nedre loppet genom att vattennivån begränsades med hjälp av de 20 grunddammar eller forsrestaureringar som genomfördes i samband med vattendragsarbetet. Grunddammarernas höjd varierade från under till över 2 meter.

I samband med arbetet reparerades två broar och tre broar byggdes om. En del av de gamla broarna dämde upp ån. Utöver de grunddammar som byggdes restaurerades Pockars fors, Viirankoski och Holmforsen. I den gamla kvarndammen vid Pockar byggdes en forsnacke för att underlätta fiskarnas vandring. Vid Kimoböle har man 2010 byggt en ny forsliknande grunddamm.

Regleringsprojektet var dimensionerat för att förhindra att åkrarna översvämmas vid högvatten som återkommer i medeltal en gång på 20 år eller mera sällan. Projektet lyckades mycket väl med avseende på översvämningsskyddet. Den förbättrade vattenföringskapaciteten sänker högvattenståndet även vid mera sällan förekommande översvämningar.

## 2.5 Användningen av vattendraget, dammar, kraftverk och regleringar

I Tessjöån finns inga fungerande vattenkraftverk eller regleringsdammar. De forslänkande grunddammar som byggdes i samband med regleringsprojektet i Tessjöån är inte förenade med några regleringsmöjligheter.

## 3 Erfarenheter av översvämningar i vattendraget

### 3.1 Observationsdata om översvämningar som förekommit

Vid Tessjöåns nedre och mellersta del finns vidsträcka åkerfält där översvämningssvatten kan breda ut sig. Byar och enskilda gårdscentrum samt bostadsbyggnader är i regel byggda tillräckligt högt upp. Översvämningsskador har drabbat särskilt jordbruket och vägförbindelser. De gamla broarna har lidit skada. I ån finns många forsar, men åns längd lutning är ganska flack på de översvämningsskänsliga områdena.

Den största översvämningen som iakttagits i avrinningsområdet inträffade våren 1966, då flödestoppen i Tessjöån var 128 m<sup>3</sup>/s till följd av den snörika vintern och den sena snösmältningen. Samtidigt drabbades hela södra Finland av stora översvämningar. Återkomstintervallet för en sådan översvämning har allmänt bedömts vara ca 200-500 år beroende på stället. De odlingar vid Tessjöån som drabbades av översvämning omfattade ca 2 700 ha, dvs. ca 20 % av den totala arealen. Översvämningssproblem förekom på nästan hela åsträckan ända till Pockar.

De högvattenstånd som uppmättes under vårflödet 1984 var på många ställen, bl.a. Baggekärret, Lindkoski och broarna i Lappträsk-Pockar på samma nivå som under den stora översvämningen 1966. Dock rapporterades inga skador på byggnader. Återkomstintervallet i fråga om vårflödet 1984 var betydligt kortare än för den stora översvämningen 1966. De nästa lika höga vattennivåerna torde förklaras med åns försämrade vattenföringskapacitet.

Det högsta vattenståndet och den största vattenföringen på observationsplatserna i Tessjöån samt det genomsnittliga återkomstintervallet presenteras i tabellerna 6a och 6b.

Tabell 6a. Vattenståndet i Tessjöån under de största översvämningarna under observationsperioderna.

| Observationsplats     | Observationsperiod | Höj d-sys-tem   | Datum                    | Vattenstånd (m) | Återkomstintervall |
|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| Kimoböle<br>1500100   | 1989-2006          | N <sub>43</sub> | 05.04.1991<br>09.02.1990 | 27,17<br>26,87  | 21 a<br>10 a       |
| Lindkoski<br>1500200  | 1977-2006          | N <sub>60</sub> | 15.04.1984<br>06.04.1991 | 22,61<br>22,31  | 20 a<br>10 a       |
| Hindersby<br>1500400  | 1989-2006          | N <sub>60</sub> | 10.02.1990<br>05.04.1991 | 18,86<br>18,66  | 33 a<br>20 a       |
| Holmforsen<br>1500600 | 1980-2007          | N <sub>43</sub> | 15.04.1984<br>06.04.1991 | 6,77<br>6,48    | 17 a<br>9 a        |

Tabell 6b. Vattenföringen vid Holmforsen under de största översvämningarna under observationsperioden.

| Observationsplats     | Observationsperiod | Datum                    | Vattenföring (m <sup>3</sup> /s) | Återkomstintervall |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Holmforsen<br>1500600 | 2002-2010          | 09.12.2007<br>02.12.2008 | 64,4<br>61,4                     | 11 a<br>8 a        |

### 3.2 Bedömning av översvämningarnas inverkan i nuläget

#### 3.2.1 Markanvändningens inverkan på uppkomsten av översvämningar

Tessjöåns avrinningsområde är jord- och skogsbruksdominerat. Det finns endast några tätorter i närheten av huvudfåran. De största tätorterna finns invid åns nedre lopp i Tessjö och vid källflödena i Itis. Dagvatten från bebyggda områden har ringa tillspetsande inverkan på översvämningar i vattendraget.

Den stora åkerarealen i avrinningsområdet kan ha en viss inverkan på översvämningarna. Förändringen i åkerareal jämfört med situationen på 1960- och 1980-talen är dock liten. Då kan man anta att åkerodlingen inte har ökat översvämningens risker väsentligt jämfört med tidigare översvämningar. Dikningar av skogsmark minskar skogarnas naturliga vattenhållningskapacitet, likaså avverkningar. Å andra sidan minskar inverkan på översvämningar när virkesmängden ökar i skogen och dikenets vattenföringskapacitet försämrats. Dikningarna torde i huvudsak vara av istandsättningskaraktär. Stora mängder näringsämnen och höga sedimenthalter i vattendraget vid översvämningar ökar växtligheten i fårorna och grundar upp dem.

#### 3.2.2 Risker för nuvarande byggnader, vägar och viktiga samhällsfunktioner

Vid tidigare översvämningar i Tessjöån har inga skador på byggnader rapporterats. De broar som skadats tidigare har förnyats. Byggnadstrycket på områden med översvämningens risk har hittills varit tämligen litet. Efter regleringsprojektet i Tessjöån har högvattenståndet sjunkit väsentligt och inga större översvämningar har förekommit. Vid störtregn kan vattnet i bifårorna stiga över åkrarna och orsaka skador. När det gäller huvudfåran har olägenheten av högvatten under vegetationsperioden minskat väsentligt.

Strävan är att placera strandbyggande utanför områdena med översvämningens risk. Vid en stor översvämning torde skadorna fortfarande drabba i huvudsak jordbruket. Ägom.fl. enskilda vägar på låglänta områden kan bli under vatten, vilket försvårar människornas dagliga resor, skötseln av husdjursgårdar och innebär eventuellt en säkerhetsrisk. Översvämningar kan påverka de fastighetsvisa avloppsvattensystemens funktion och därigenom öka risken för förorening av vattnet. Hindersby och Bäckby har egna vatten- och avloppssystem, men det finns inga uppgifter om hur de fungerar i översvämningssituationer.

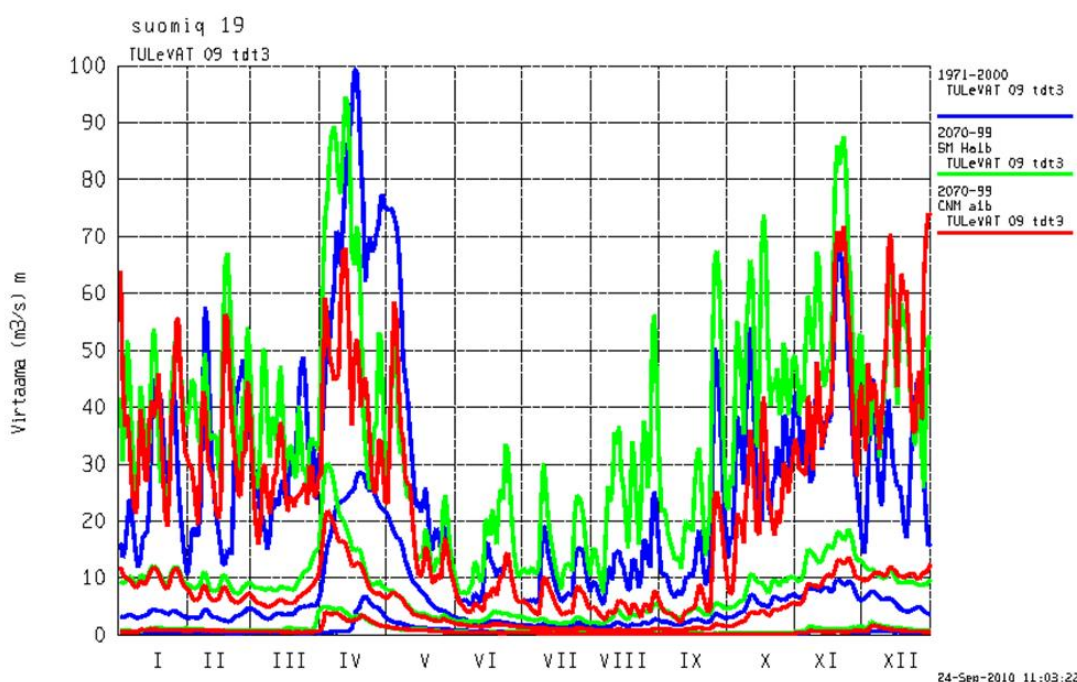
Områden med översvämningens risk granskas separat i kapitel 5.

## 4 Översvämningar och översvämningsrisker i framtiden

### 4.1 Klimatförändringens inverkan

I en utredning som Finlands miljöcentral gjort har man bedömt klimatförändringens inverkan på översvämningar i vattendrag på 67 ställen på olika håll i Finland. För de hydrologiska modellerna användes Finlands miljöcentrals vattendragsmodellsystem, där man simulerade den dagliga vattenföringen under tidsperioder på 30 år 2010-2039 och 2070-2099 med hjälp av 20 scenarier av globala och regionala klimatmodeller. För den beräknade tidsserien gjordes en återkomstanalys med Gumbels fördelning.

I figur 8 presenteras hur högvattnet förändrats på pegeln vid Veckoski i Svartsån. På grundval av resultaten kan man säga att översvämningarna till följd av vårens snösmältning i södra Finland kommer att minska något till följd av klimatförändringen, medan höst- och vinterflödena ökar. Nederbörden kommer allmänt att öka på hösten och vintern. Somrarna blir torrare än nu, men risken för störtregn ökar sannolikt. Sålunda kommer sommarflödet att bli högre. Detta problem berör särskilt avrinningsområden med få sjöar. Under vegetationssäsongen är fåornas vattenföringsförmåga sämre på grund av vattenväxtligheten, och vid kraftiga lokala störtregn kan små fåror svämma över oftare än nu.



© SYKE

Figur 8. Resultaten av klimatförändringsberäkningarna på pegeln vid Veckoski i Svartsån. I figuren presenteras den dagliga maximi-, medel- och minimivattenföringen i nuläget (blått) och under referensperioden med två olika klimatförändringsscenarier (grönt och rött).

## 4.2 Den långsiktiga utvecklingens inverkan på översvämningsriskerna

Byggandet styrs bl.a. genom planläggningen. Genom styrsystemet för markanvändningen ser man till att ny verksamhet som kan lida skada, bl.a. bosättning, inte styrs till översvämningshotade områden. Bytätorter som utvecklas är åtminstone Pockar, Kimoböle och Lindkoski. Bosättningen expanderar i Lappträsk Kapellby, Itis centrum och Tessjö. I jordbruksområdena och småbyarna växer folkmängden sannolikt inte. Antalet människor som bor inom Tessjöåns avrinningsområde kan öka som helhet, men bosättningen är koncentrerad till några tätorter. De nya bebyggda områdena kommer inte att vara stora i omfattning, och de förväntas inte ha någon tillspetsande inverkan på översvämningarna.

I Tessjöåns avrinningsområde känner man inte till några sådana projekt eller någon sådan verksamhet eller utveckling av markanvändningen som kunde ha särskild inverkan på uppkomsten av översvämningar eller öka översvämningsriskerna. Strandområdena vid åns mynning kan påverkas av en översvämning från havet särskilt om havsytan stiger till följd av klimatförändringen. Översvämningar från havet granskas i en separat rapport.

## 5 Områden med översvämningsrisk

### 5.1 Användning av geografiska datamängder för att bestämma områden med översvämningsrisk

Den geodataanalys som utvecklats vid SYKE kan användas som redskap för att bestämma låglänta områden som är eventuellt är känsliga för översvämningar. Bestämmandet av låglänta områden baserar sig på en kalkyl där man beaktar terrängens topografi, det ovanför liggande avrinningsområdets areal, andelen sjöar och fårans lutning. Beräkningen görs avrinningsområdesvis. Modellen kalibreras för beräkningen med hjälp av vattenföring och vattenstånd som fastställts för en översvämning som återkommer i medeltal en gång per 1000 år. Den största felkällan kan vara inexakt höjdmateriäl. Genomsnittsfelen hos Lantmäteriverkets (LMV) höjdmodell med 25 m stora rutor är 1,8 m. Något exaktare är LMV:s höjdmodell med 10 m stora rutor, där precisionen är av storleksklassen 1 m. I huvudsak användes en höjdmodell med 2 meter stora rutor (KM2) som baserar sig på laserskanning, och vars precision beroende på terrängen är några tiotals centimeter. Med hjälp av metoden kan man också bedöma klimatförändringens inverkan på de områden som översvämningen täcker och identifiera översvämningszoner. I fortsättningen används termen "det ungefärliga översvämningsområdet", när man talar om det låglänta område som fått fram med hjälp av modellen.

De viktigaste arbetsmomenten i metoden är:

- förberedande behandling av höjdmodellen (utjämning av sänkor och urgröpfung för fåror),
- framtagande av modeller för strömningsruterna, avrinningsområdena och andelen sjöar samt lutningarna utgående från höjdmodellen,

- kalibrering av flödesberäkningen (återkomstanalys för Hydro-stationerna, översvämningsdatasystemet),
- flödesberäkning med tillämpning av Kaiteras nomogram,
- kalibrering av vattenståndsberäkningen (återkomstanalys för Hydro-stationerna, översvämningsdatasystemet),
- vattenståndsberäkning med tillämpning av Bernoullis och Mannings ekvationer,
- generering av översvämningsområden utgående från path distance-algoritmen och presentation av dem.

Med hjälp av det ungefärliga översvämningsområdet bedöms möjliga områden med betydande översvämningsrisk som borde granskas närmare, dvs. för vilka kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker borde utarbetas. Vid bedömningen kan man som hjälp använda miljöförvaltningens anvisning "Tulvariskien kartoittaminen" (Kartering av översvämningsrisker), där (översvämningskänsliga) objekt och områden som är viktiga med tanke på hanteringen av översvämningsrisker presenteras och som innehåller verktyg för bedömningen.

För att identifiera områden med betydande översvämningsrisk kan man dessutom använda s.k. översvämningsriskrutor och områden med översvämningsrisk, som är en tillämpning av de riskrutor som räddningsväsendet använder. Som grund för klassificeringen av översvämningsrutorna används byggnads- och lägenhetsregistrets uppgifter om invånarantal och våningsyta i översvämningsområdet i rutor om 250x250 m. De rutor där risken är störst hänförs då till riskklass I medan de rutor där risken är minst hänförs till riskklass IV. Ett riskområde uppstår när minst 10 riskrutor som hör till samma eller en högre riskklass står i förbindelse med varandra. Klassificeringen av riskrutorna presenteras i tabell 7.

Tabell 7. Klassificeringen av riskrutor på basis av invånarantal och våningsyta.

| Riskklass | Invånarantal |       | Våningsyta [m <sup>2</sup> ] |
|-----------|--------------|-------|------------------------------|
| I         | > 250        | eller | > 10 000                     |
| II        | 61 – 250     | eller | 2 501 – 10 000               |
| III       | 10 – 60      | eller | 250 – 2 500                  |
| IV        | < 10         | och   | < 250                        |

I Tessjöåns avrinningsområde finns endast få observationsplatser för vattenstånd och vattenföring, och observationsperioderna är mycket korta för Gumbels sannolikhetskalkyl (tabellerna 3a och 3b). Av denna orsak är det ungefärliga översvämningsområde som tagits fram med hjälp av geodataanalys endast riktgivande; en närmare bedömning av översvämningsriskerna skulle kräva modeller av vattenståndet, t.ex. med hjälp av en strömningsmodell.

## 5.2 Befolkning och ekonomisk verksamhet som kan drabbas av översvämning

Om en översvämning inträffar vid en ogynnsam tidpunkt skadar och minskar den produktionen och skörden av spannmål och växter samt förhindrar användningen av områden som behövs för näringsverksamhet. Vid en stor översvämning kan också förbindelserna till vissa gårdar brytas när broar, trummor eller vägförbindelsernas konstruktioner skadas eller när förbindelserna täcks av vatten.

Antalet invånare och byggnader samt byggnadsarean i det ungefärliga översvämningsområdet enligt geodataanalysen presenteras i tabell 8. På grund av de osäkerhetsfaktorer som hänför sig till geodataanalysen kan siffrorna i tabellen anses som endast riktgivande, och den faktiska skadepotentialen kan avvika mycket från tabellens värden.

*Tabell 8. Invånarantal och bostadsbyggnader i Tessjöåns avrinningsområde enligt översvämningszon.*

| Vattendjup | Invånarantal (personer) | Bostadsbyggnader (st.) | Våningsyta (m <sup>2</sup> ) |
|------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| 0 – 0,5 m  | 103                     | 48                     | 6 143                        |
| 0,5 – 1 m  | 96                      | 41                     | 5 348                        |
| 1 – 2 m    | 164                     | 67                     | 9 613                        |
| 2 – 3 m    | 60                      | 27                     | 3 206                        |
| yli 3 m    | < 10                    | < 10                   | 343                          |

I Tessjöåns avrinningsområde finns sex separata riskområden (bilaga 2), där alla översvämningsriskrutor hör till riskklass IV. I hela avrinningsområdet finns bara en översvämningsriskruta som hör till klass III; den finns vid byn Pockar.

## 5.3 Svårevakuerade objekt

De svårevakuerade objekten har granskats utgående från materialet i byggnads- och lägenhetsregistret 2009. De känsliga objekten i materialet har jämförts med den ungefärliga karta över översvämningshotade områden som utarbetats för låglänta områden med hjälp av geodataanalys.

På basis av geodataanalysen befinner sig den skola som ligger i norra delen av Pockar tätort vid en stor översvämning på ett översvämningshotat område i djupzonen 0,5-1 m. Också den mindre brandstationsbyggnad i dåligt skick som finns i Kimoböle är enligt analysen hotad vid en översvämning. Bägge objekten är dock lätta att evakuera vid behov.

#### 5.4 Viktiga samhällsfunktioner

*vattentjänster, energi, särskild industri, riksvägar, verkningar beroende på avbrottens längd*

Invid Tessjöån finns inga särskilda industrianläggningar. Avloppsreningsverket i Lappträsk Kapellby hotas inte vid en översvämning.

I norra delen av Torparbacken finns en grundvattentäkt. En grundvattentäkt finns också i närheten av Pockar gård. Vattentäkterna ligger inte på översvämningshotat område.

Bland konstruktionerna för energiöverföring och energidistribution finns inga riskobjekt på översvämningshotade områden.

Enligt granskningen förorsakas inga avbrott i användningen av riksvägar och andra betydande vägförbindelser.

#### 5.5 Översvämningsrisk för miljön och kulturarvet

*av översvämning orsakade utsläpp i anläggningar och inom industrin, konsekvenser för vattenkvaliteten, fiskbeståndet, organismerna, fågellivet och växtligheten*

I närheten av de översvämningshotade områdena vid Tessjöån finns inga betydande industrianläggningar, avloppsreningsverk eller annan verksamhet som eventuellt skulle öka risken för förorening av vattendraget. Vid översvämningar försämras vattenkvaliteten på grund av diffus belastning från avrinningsområdet.

Kulturarvsobjekten ligger i huvudsak utanför det översvämningshotade området. Dammruiner och motsvarande historiska konstruktioner kan lida mindre skador vid exceptionella översvämningar.

#### 5.6 Översvämningsrisk på grund av vattendragskonstruktioner

De vattenkonstruktioner som finns i Tessjöån är i praktiken grunddammar, som inte är förenade med någon som helst regleringsmöjlighet. Grunddammarnas uppdämmande inverkan försvinner nästan helt och hållet vid större översvämningar. Eventuella skador på dammarna gör inte översvämningarna större och ökar inte översvämningsrisken.

## 6 Förslag till områden med möjliga betydande översvämningsrisker

Inga områden med betydande översvämningsrisk föreslås i Tessjöåns avrinningsområde.

## 7 Andra områden med översvämningsrisk

Andra områden med betydande översvämningsrisk är områden där översvämningsrisken inte är betydande på EU-nivå och som inte rapporteras till Europeiska kommissionen. Områdena kan dock vara av betydelse på nationell nivå och hanteringen av översvämningsrisker i dem kan vid behov förbättras genom att det först utarbetas kartor över översvämningshotade områden och kartor över översvämningsrisker och på basis av dem vid behov regionala översiktsplaner för hantering av översvämningsrisker.

Inom Tessjöåns avrinningsområde finns inga områden med betydande översvämningsrisk på nationell nivå. Till följd av regleringsprojektet i Tessjöån har översvämningsriskerna i området minskat avsevärt och även vid en stor översvämning är det i huvudsak endast jord- och skogsbruksområden och enstaka fastigheter som lider skada.

## 8 Sammandrag

Utgående från denna utredning går det inte att avgränsa några sådana områden med översvämningsrisk inom Tessjöåns avrinningsområde där det kunde uppkomma sådana ogynnsamma följder som nämns i 8 § i lagen om hantering av översvämningsrisker. Tack vare regleringsarbetet i Tessjöån har översvämningsriskerna minskat effektivt. Det finns inte någon empirisk kunskap om vilka byggnadsskador en översvämning orsakar. På grundval av geodataanalysen lider i första hand jord- och skogsbruksområden samt enstaka byggnader skada vid en stor översvämning.

## Källor

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

Kamppi, K. 2000. Taasianjoen järjestelytöiden vesistötarkkailun loppuraportti. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 15 s. + 59 liitesivua. Suunnittelukeskus Oy:s opublicerade rapport

Keski- ja Itä-Uudenmaan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen julkaisu- ja 39. Helsinki 1983. ISBN 951-46-6074-9; ISSN 0355-9297. Valtion painatuskeskus 1984

Könönen, K. 2000. Taasianjoen järjestelytöiden velvoitetarkkailun pohjaelainseuranta 1989-1999, loppuraportti. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 40 s.+13 bilagesidor. Opublicerad

Laaksonen, R. (red.). 2010. Taasianjoen tila vesistötyön jälkeen. Tutkimukset 1999—2008. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2010.

Lempinen, P. 1991. Taasianjoen järjestelyalueella vuonna 1990 tehdyt kalastus- ja kalastotutkimukset. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri.

Lempinen, P. 1993. Taasianjoen järjestelytöiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu. Vuosiraportti 1991. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri.

Lempinen, P. 1994. Taasianjoen järjestelytöiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu. Vuosiraportti 1992. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri.

Lempinen, P. 1995. Taasianjoen järjestelytöiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu. Vuosiraportti 1993/1994. Uudenmaan ympäristökeskus. 17.11.1995

Lempinen, P. 2005. Taasianjoen vesistötyön kalataloudellisten tarkkailututkimusten loppuraportti. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki.

Linjama, T. 2009. Tulvariskien alustava arviointi Jänisjoella. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Utkast till rapport 12.11.2009.

Naukkarinen, M. 2008. Luonnonmukaiset kalatiet Uudellamaalla. TKK 2008 (kandidatarbete)

Paavilainen, P. 2008. Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma, Uudenmaan ympäristökeskuksen raportti 13/2008.

Reglering av Tessjöån. 30.5.1983

Taasianjoen vesistötyö. Tulvaperkauksista luonnonmukaiseen vesistörakentamiseen. Uudenmaan ympäristökeskus. Maa- ja metsätalousministeriö. Broschyr med sammandrag över vattendragsarbetet 1/1998.

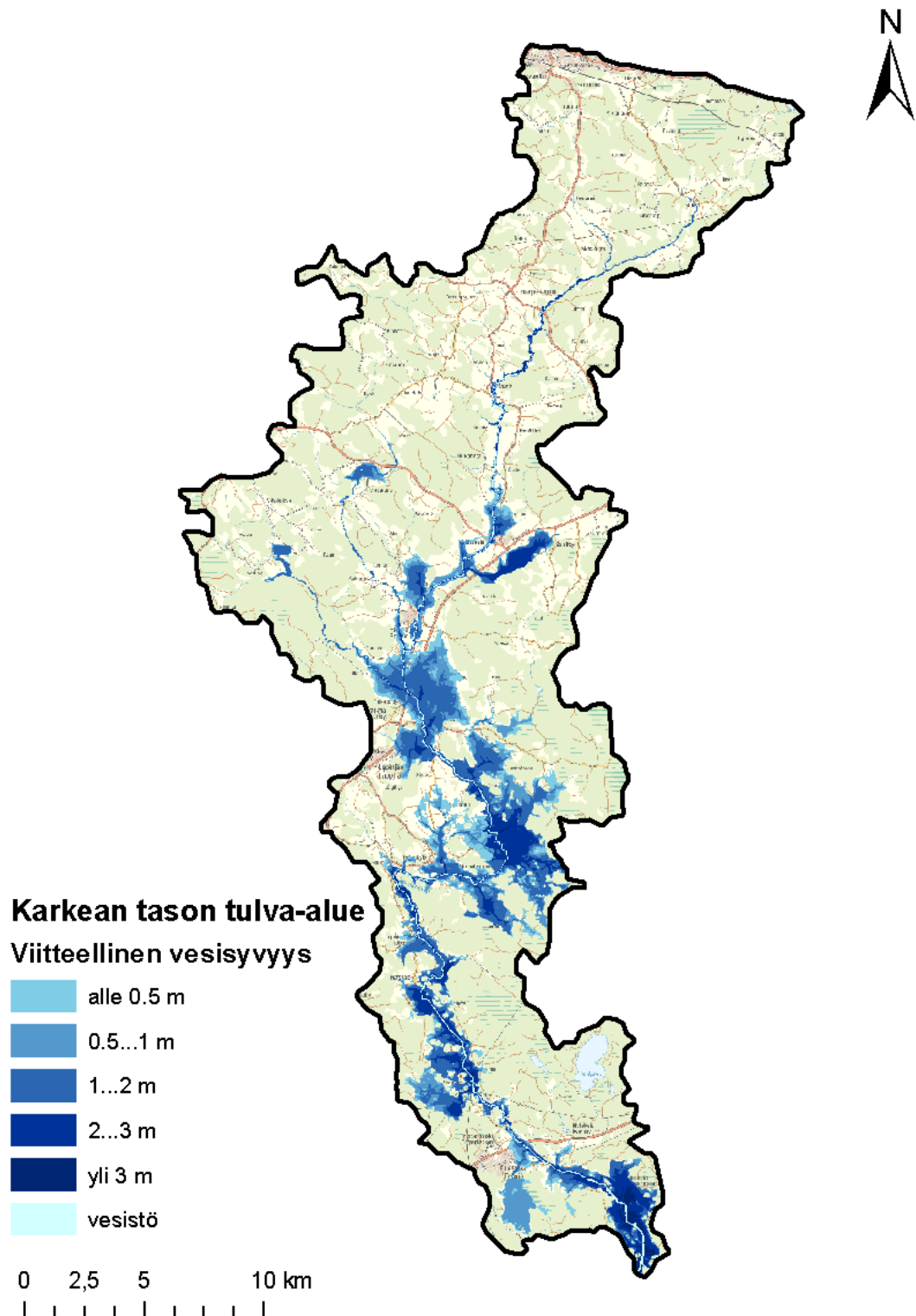
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. ISSN 1798-810, ISBN 978-952-257-010-9 (tryckt).  
(Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nylands publikationer 2/2010. Åtgärdsprogram för vattenvården i Nyland. ISSN 1798-8098, ISBN 978-952-257-012-3 (tryckt).

Veijalainen N., Jakkila J., Vehviläinen B., Marttunen M., Nurmi T., Parjanne A., Aaltonen J., Dubrovin T. ja Suomalainen M. 2009. Water Adapt: Suomen vesivarat ja ilmastomuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. Opublicerad mellanrapport. 26.10.2009.

## BILAGOR

## BILAGA 1

Bilaga 1. Det ungefärliga översvämningsområdet på Tessjöåns avrinningsområde.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

© SYKE

## BILAGA 2

Bilaga 2. Områden med översvämningsrisk och översvämningsriskrutor på Tessjöåns avrinningsområde.

