



Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027

ANNA KURKELA (TOIM.) | NIINA KARJALAINEN (TOIM.) | KEMIN TULVARYHMÄ



Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027

ANNA KURKELA (TOIM.)

NIINA KARJALAINEN (TOIM.)

KEMIN TULVARYHMÄ

RAPORTEJA 25 | 2022

**KEMIN RANNIKKOALUEEN TULVARISKIEN HALLINTASUUNNITELMA
VUOSILLE 2022–2027**

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Anna Kurkela

Kansikuva: Petri Korpela, Kemin kaupunki

Kartat: Anna Kurkela ja Niina Karjalainen

ISBN 978-952-398-020- (PDF)

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-398-020-4

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1. Johdanto	4
2. Tulvariskien hallinnan suunnittelu	5
2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet	5
2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät	7
2.3 Tulvariskien alustavan arvioinnin tulokset	9
3. Alueen kuvaus	11
3.1 Kemin tulvariskialueen kuvaus	11
3.2 Hydrologiset olosuhteet	11
3.2.1 Korkeussuhteet ja vesistöt.....	11
3.2.2 Rannikkoalueen vedenkorkeudet.....	12
3.3 Ilmasto-olosuhteet	13
3.4 Vesien ja meren tila	13
3.5 Aiemmat tulvatilanteet	15
3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesivaroihin ja tulviin	15
3.7 Kuvaus vesivarojen käytöstä	16
3.8 Kuvaus aikaisemmin suoritetuista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä	16
4. Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot	17
4.1 Tulvavaarakartoitus Kemissä	17
4.2 Tulvariskikohteet Kemissä	17
4.2.1 Ihmisten terveys ja turvallisuus	18
4.2.2 Välttämättömyyspalvelut	20
4.2.3 Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	21
4.2.4 Vahingollinen seuraus ympäristölle.....	22
4.2.5 Vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle	23
4.3 Vahinkoarviot	24
4.4 Patojen vahingonvaaraselvitykset	25
5. Tulvariskien hallinnan tavoitteet	26
5.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta	26
5.2 Tavoitteet vuosille 2022–2027	26
5.2.1 Tavoite 1: Riskien yhteisvaikutusten tunnistaminen	27
5.2.2 Tavoite 2: Alueen väestö on turvassa meritulvilla	28
5.2.3 Tavoite 3: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa	29
5.2.4 Tavoite 4: Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa	30
5.2.5 Tavoite 5: Meritulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle	31
5.2.6 Tavoite 6: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä meritulvien aikana	32
5.2.7 Tavoite 7: Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle	33
5.2.8 Tavoite 8: Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle	34

6. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutukset.....	35
6.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet.....	36
6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	36
6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	38
6.1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyyden parantaminen.....	39
6.1.4 Tulvakartoitus.....	41
6.1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen.....	42
6.1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen	43
6.1.7 Omatoiminen varautuminen.....	44
6.1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen.....	46
6.2 Tulvasuojelutoimenpiteet	47
6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset	47
6.2.2 Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen.....	49
6.2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	51
6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	52
6.2.5 Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen.....	53
6.3 Valmiustoimet	55
6.3.1 Tulvaviestintä	55
6.3.2 Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehittäminen	57
6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	59
6.3.4 Valmiusharjoitukset	62
6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	63
6.4 Toiminta tulvatilanteessa	65
6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö.....	65
6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus	67
6.4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	68
6.4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	69
6.4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito.....	70
6.4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen	72
6.4.7 Talousveden laadun varmistaminen.....	73
6.5 Jälkitoimenpiteet.....	74
6.5.1 Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	74
6.5.2 Tieyhteyksien avaaminen.....	75
6.5.3 Ympäristövahinkojen selvittäminen.....	77
6.5.4 Korjaustoimenpiteet	78
6.5.5 Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi	79
6.5.6 Neuvonta	80
6.6 Toimenpideyhdistelmien tarkastelu	81
6.6.1 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu	81
6.6.2 Vaihtoehtotarkastelun johtopäätökset	83
6.7 Yhteenveto toimenpiteiden arvioinnista.....	84
6.8 Toimenpiteiden kustannus-hyötytarkastelu	86

7. Toimenpiteiden priorisointi ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano.....	89
7.1 Toimenpiteiden yhteenveto ja etusijajärjestys.....	89
7.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano ja seuranta	92
7.2.1 Toimenpiteiden toteuttaminen ja seuranta.....	93
7.2.2 Tavoitteiden saavuttaminen.....	95
7.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio	96
7.3.1 ELY-keskus.....	96
7.3.2 Pelastusviranomaisen	97
7.3.3 Kunta	98
7.3.4 Tulvakeskus	98
7.3.5 Kiinteistönomistaja.....	99
7.3.6 Muut tahot.....	100
8. Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta	101
8.1 Tiedottaminen	101
8.2 Sidosryhmäyhteistyö.....	101
8.3 Kuuleminen	102
9. Tietolähteet	103
10. Liitteet.....	107

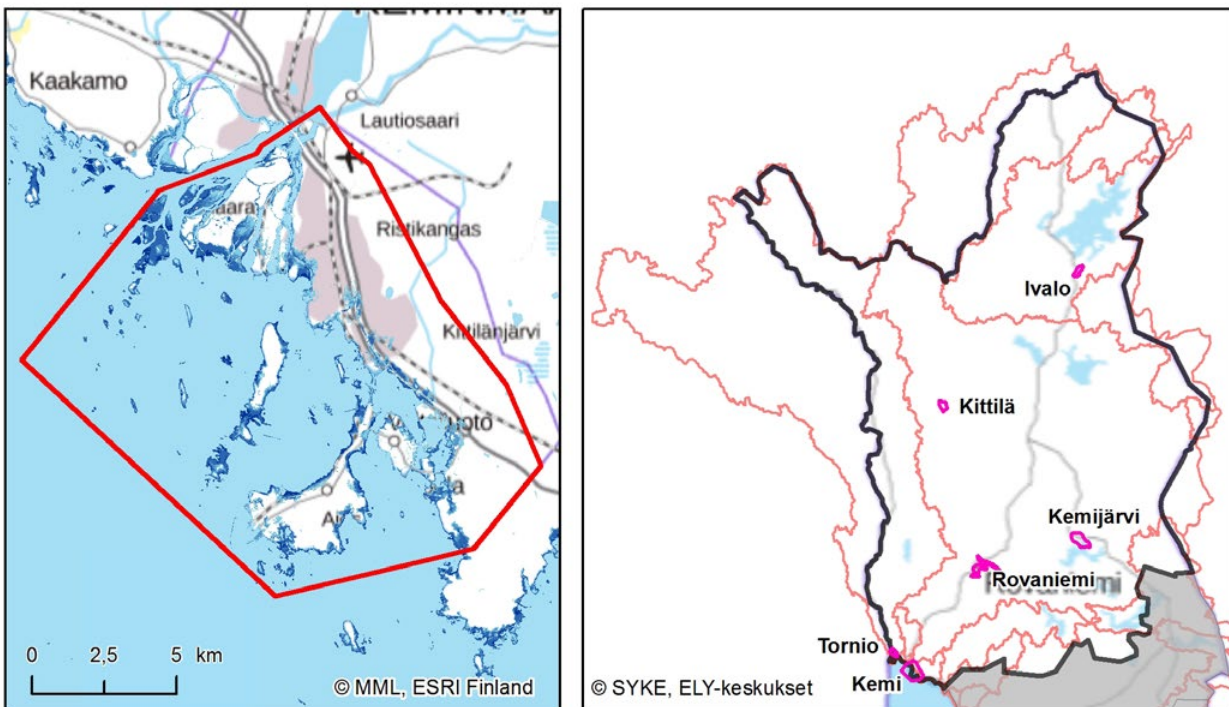
1. Johdanto

Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) ja asetuksen (VNA 659/2010) tavoitteena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvia sekä parantaa tulviin varautumista. Lain ja asetuksen mukaan kaikilta vesistöalueilta on tehtävä tulvariskien alustava arviointi ja laadittava tällä perusteella merkittäviksi tulvariskialueiksi todetuilta alueilta tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä koko vesistöalueen kattava tulvariskien hallintasuunnitelma. Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu kuuluu lain mukaan kuntien vastuulle, eikä niitä ole käsitelty tässä suunnitelmassa, paitsi jos ne voivat kasvattaa alueen vesistö- tai merivesitulvariskiä.

Kemin rannikkoalue (kuva 1) on nimetty maa- ja metsätalousministeriön päätöksellä (20.10.2018) valtakunnallisesti merkittäväksi tulvariskialueeksi. Alue sisältyy Suomen 22 merkittävän tulvariskialueen joukkoon. Tulvariskien vähentämiseksi, tulvien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä tulviin varautumisen parantamiseksi Kemin rannikkoalueelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelma. Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma on laadittu Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (Lapin ELY-keskus) ympäristö- ja luonnonvaravastuualueella Kemin rannikkoalueen tulvaryhmän ohjauksessa. Suunnitelma perustuu alueelta tehtyyn tulvariskien alustavaan arviointiin, tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin sekä olemassa olleisiin tulvariskien hallinnan asiakirjoihin.

Lapin alueen muista tulvariskialueista poiketen Kemissä tulvariski aiheutuu merivesitulvista. Rannikkoalueella tulvavaara poikkeaa sisävesistä, sillä tulvariskiin vaikuttavat sääilmiöistä riippuvaiset lyhytaikaiset merivedenkorkeusvaihtelut, maankohoaminen, valtamerten merenpinnan nousu sekä Itämeren vesimäärän pitkäaikaiset muutokset. Kemin tulvariskialue on tiiviisti asutettua kaupunkialuetta, jossa merenpinnan äkillinen nousu voi saada aikaan merkittävää vahinkoa.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetään alueelle asetetut tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi sekä kuvaus viranomaisten toiminnasta tulvatilanteessa. Suunnitelma perustuu alueelta tehtyyn tulvariskien alustavaan arviointiin, tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin sekä olemassa olleisiin tulvariskien hallinnan asiakirjoihin.



Kuva 1. Kemin merkittävän tulvariskialueen sijainti.

2. Tulvariskien hallinnan suunnittelu

2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, jonka tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvien esiintymisen todennäköisyyttä tai tulvien vahingollisia seurauksia (Tulvariskityöryhmä 2009). Tulvariskien hallinnan suunnittelu tapahtuu suunnittelukausittain (1 suunnittelukausi on kuusi vuotta). Ensimmäinen suunnittelukausi päättyi vuonna 2015 ja nyt ollaan toisella tulvariskien hallinnan suunnittelukaudella. Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessi koostuu kolmesta vaiheesta (kuva 2):

1. Tulvariskien alustava arviointi
2. Tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen
3. Tulvariskien hallintasuunnitelman laatiminen.

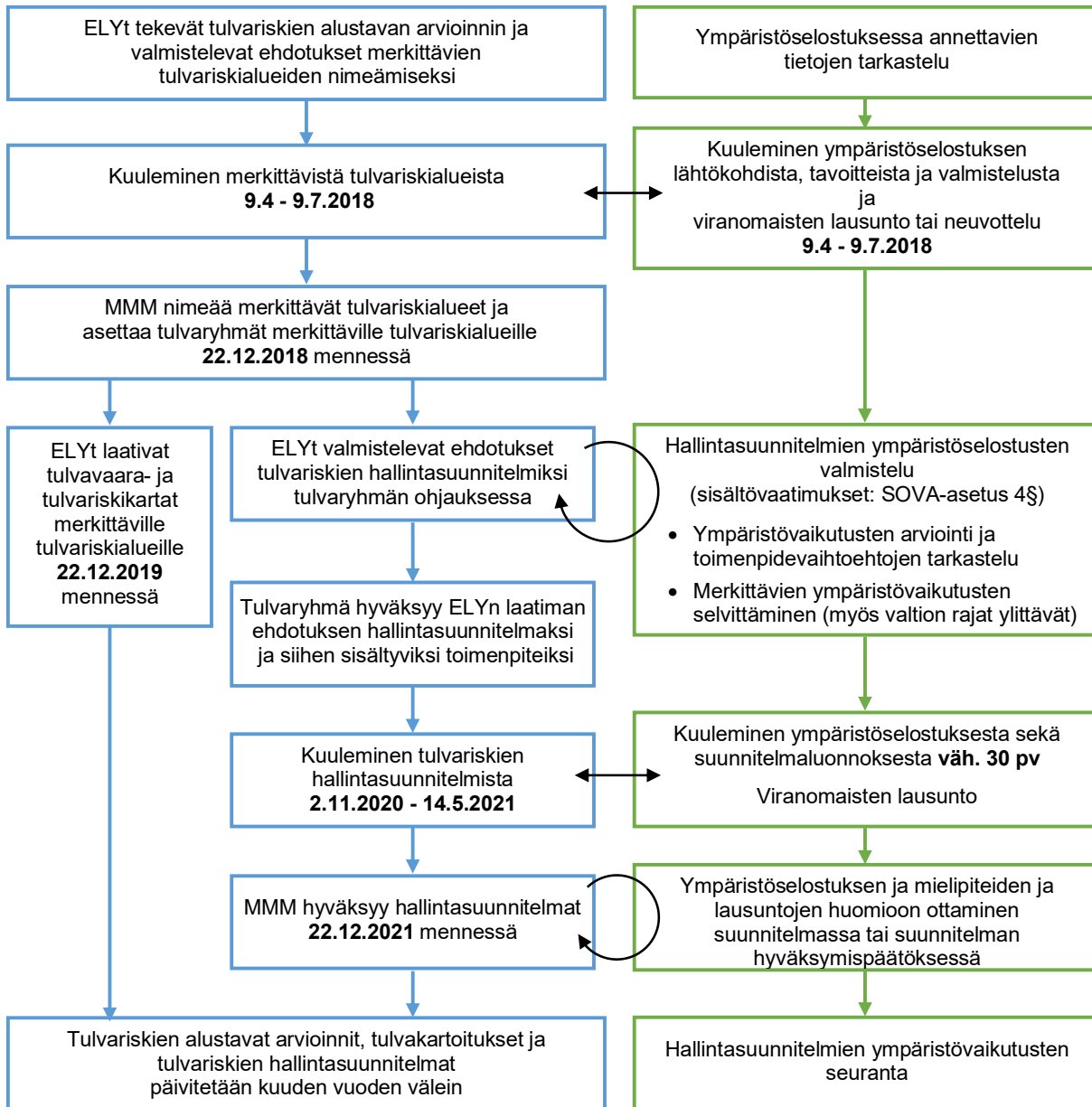
Tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä ELY-keskukset ovat arvioineet Suomen tulvariskit vuosina 2011 ja 2018. Lapin ELY-keskuksen tekemän tulvariskien alustavan arvion perusteella maa- ja metsätalousministeriö nimesi 20.12.2018 Kemin kaupungin merkittäväksi tulvariskialueeksi. Alustavan arvioinnista on tarkempaa tietoa kuvattu luvussa 2.3. Ensimmäisen suunnittelukauden merkittävälle tulvariskialueelle on laadittu tulvavaara- ja tulvariskikartat vuonna 2013. Tulvakartat on tarkistettu ja päivitetty vuonna 2019. Kemin alueella ensimmäiset riskikartat valmistuivat vuonna 2019. Tulvakartoituksesta ja riskikohteista on tarkempaa tietoa luvussa 4.

Kaikille merkittävän tulvariskialueen sisältäville vesistöille tai meren rannikon alueille on tehty tulvariskien hallintasuunnitelmat, joissa esitetään tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Toimenpiteillä pyritään vähentämään tulvan vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, välttämättömyyspalveluille, yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille, ympäristölle sekä kulttuuriperinnölle. Ensimmäinen Ivalojoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma on laadittu vuosille 2016–2021. Hallintasuunnitelmassa on esitetty tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien vähentämiseksi, tulvien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä tulviin varautumisen parantamiseksi (laki tulvariskien hallinnasta 620/2010). Toimenpide-ehdotuksissa on esitetty nykykäytäntöjen kehittämistä sekä uusien toimenpiteiden ja käytäntöjen laatimista. Suunnitelmassa on tarkasteltu muun muassa tulvien ennustamista ja niistä varoittamista sekä maankäyttöä ja pelastustoimintaa. Tulvavesien pidättämisen, perkausten ja pengerrysten tarve ja mahdollisuudet on selvitetty vesienhoidon tavoitteet huomioiden. Suunnitelmassa on myös esitetty tulvantorjunnan organisaatiot.

Toimenpiteitä selvitettyä ja valittaessa tulvariskien hallinnan keinoja on tarkasteltu laajasti ottaen huomioon kunkin toimenpiteen hyödyt, kustannukset sekä mahdolliset haitalliset vaikutukset. Suunnittelu on tapahtunut vuorovaikutuksessa alueen asukkaiden ja toiminnanharjoittajien sekä etutahojen kanssa. Toimenpiteet on sovitettu yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa. Tulvariskien hallintasuunnitelmien yhteydessä on tehty viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (SOVA, 200/2005) mukainen ympäristöarviointi (liite 1).

Tulvariskit ja niiden hallinta on otettava huomioon tietyissä lainsäädännöllisissä menettelyissä. Suomen ympäristökeskus on selvittänyt ensimmäisellä suunnittelukaudella mitä muussa lainsäädännössä on määrätty tulvariskien hallintaan liittyen ja miten tulvariskit on nykytilanteessa otettu huomioon muiden säädösten mukaisissa toimenpiteissä. Selvitys on päivitetty vuonna 2021 ja se on luettavissa www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit.

Tulvariskien alustava arviointi ja merkittävien tulvariskialueiden uudelleenarviointi tehdään seuraavan kerran 22.12.2024 mennessä. Tulvakartat tarkistetaan 22.12.2025 mennessä ja hallintasuunnitelmien tarkistus tulee olla valmis 22.12.2027 mennessä.



Kuva 2. Vesistö- ja merivesitulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet ja niiden kytkeytyminen SOVA-lain mukaiseen ympäristövaikutusten arviointiin. Sinisellä tulvalain (620/2010) mukaiset vaiheet ja vihreällä SOVA-lain (200/2005) mukaiset vaiheet.

Euroopan komissio antoi palautteensa ensimmäisen suunnittelukauden hallintasuunnitelmista helmikuussa 2019. Suomesta arvioinnissa oli mukana viisi suunnitelmaa, joista Lapista Tornionjoen ja Kemijoen tulvariskien hallintasuunnitelmat. Komissio antoi sekä [yleistä palautetta](#) kaikkien EU maiden suunnitelmista että [valtiokohtaista palautetta](#) kullekin EU valtiolle erikseen. Suomen hallintasuunnitelmia koskevassa palautteessa tulvariskien hallinnan tavoitteiden saavuttamiselle toivottiin asetettavan selkeä määräaika. Tavoitteet ja toimenpiteet tulee lisäksi kytkeä ensimmäistä kautta selkeämmin toisiinsa sekä arvioida ovatko suunnitellut toimenpiteet riittäviä tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitelmat tulee koordinoida paremmin ilmastomuutokseen sopeutumista koskevan kansallisen strategian kanssa sekä pyrittävä ottamaan laajempi joukko sidosryhmiä mukaan tulvariskien hallinnan suunnitteluun. Yleisessä palautteessa todettiin lisäksi, että rajavesistöissä yhteistyötä tulee jatkaa ja kehittää.

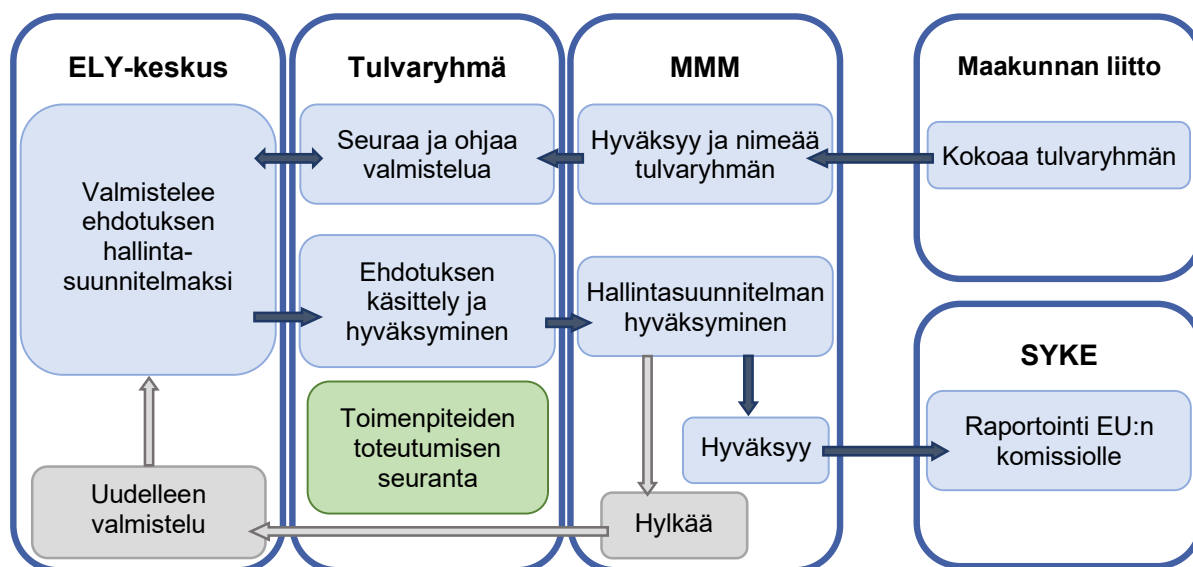
2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät

Hallintasuunnitelmien valmistelussa tarvittavaa viranomaisyhteistyötä varten maa- ja metsätalousministeriö asetti 22.12.2018 asianomaisten maakunnan liittojen ehdotuksesta tulvaryhmät niille vesistöalueille ja rannikkoalueille, joilla sijaitsee yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue (kuva 3). (620/2010, 15 §). Tulvaryhmän tehtävänä on viranomaisten yhteistyön järjestäminen ELY-keskusten, maakuntien liittojen, kuntien ja alueiden pelastustoimen kesken sekä muiden viranomaisten ja etutahojen kytkeminen suunnitteluun. Tulvaryhmä asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet, käsittelee tarvittavat selvitykset ja hyväksyy ehdotuksen hallintasuunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi (620/2010, 16§) 17.4.2020 lakimuutoksen myötä tulvaryhmän tehtäväksi tuli lisäksi tulvariskien hallintasuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden toteutumisen seuranta.

Tulvaryhmä on asetettu kerrallaan kuudeksi vuodeksi siten, että sen toimiaika vastaa vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisten yhteistyöryhmien toimiaikaa. Toimikausi on sovittu yhteen vesien- ja merenhoidon suunnittelun toimikauden kanssa. Ensimmäisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi päättyi 22.12.2015. Toisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi kestää 30.5.2022 asti. Tulvaryhmän jäsenet on esitetty taulukossa 1. Ryhmän jäsenet ja kokouspöytäkirjat ovat nähtävillä internetissä osoitteessa www.vesi.fi/tulvaryhma-kemin-rannikkoalue/. Taulukossa 2 on esitetty Kemin tulvaryhmän kokoukset ja niiden aiheet.

Tulvaryhmän tärkeimmät tehtävät:

1. käsitellä tulvariskien hallintasuunnitelmaa varten laaditut selvitykset
2. asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet
3. hyväksyä hallintasuunnitelmaehdotus
4. seurata tulvariskien hallintasuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden toteutumista
5. järjestää tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun eri vaiheissa riittävä vuorovaikutus viranomaisten sekä elinkeinonharjoittajien, maa- ja vesialueiden omistajien, vesien käyttäjien ja asianomaisten järjestöjen kanssa.



Kuva 3. Tulvariskien hallintasuunnitelman laadinnan vastuut tulvariskien hallinnasta annetun lain perusteella.

Taulukko 1. Kemlin rannikkoalueen tulvaryhmän jäsenet.

Organisaatio	Jäsen	Varajäsen
Lapin liitto	Sari Moisanen (pj.)	Hiikka Halonen (varapj.)
Kemin kaupunki	Jani Hiltunen (29.2.2020 asti) Saija Alakare (17.3.2020 alkaen)	Saija Alakare (16.3.2020 asti) Peter Brusila (17.3.2020 alkaen)
Lapin ELY-keskus	Arto Seppälä	Niina Karjalainen
Lapin pelastuslaitos	Jyri Keränen	Ari Soppela
Lapin ELY-keskus	Anna Kurkela (sihteeri, ei äänioikeutta)	Niina Karjalainen (26.10.2020–4.10.2021)

Taulukko 2. Kemlin tulvaryhmän kokoukset ja kokouksien aiheet.

Kokouspäivämäärät	Kokouksen aiheet
10. kokous 29.9.2021	Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotuksen ja sen liitteiden hyväksyminen
9. kokous 13.8.2021	Kuulemispalautteiden vasteineiden hyväksyminen
8. kokous 4.6.2021	Kuulemispalautteiden ja niiden vastineiden käsittely
7. kokous 8.10.2020	Kemlin tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotuksen ja ympäristöselostuksen hyväksyminen kuulemista varten, kuulemisajan tiedottaminen ja lausuntopyynnöt, toimenpiteiden seuranta
6. kokous 28.8.2020	Toimenpideyhdistelmien tarkastelu, toimenpiteiden priorisointi ja vastuutahot, ympäristöselostusluonnokseen ja hallintasuunnitelmaluonnokseen tutustuminen
5. kokous 18.6.2020	Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden arvioinnin hyväksyminen
4. kokous 27.3.2020	Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden arviointi
3. kokous 24.1.2020	Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden päättäminen toimenpiteiden arviointia varten
2. kokous 11.10.2019	Tulvariskikartoitus, tulvariskien hallinnan alustavat tavoitteet
1. kokous 12.6.2019	Tulvaryhmän toimintatavat, tulvariskien alustavan arvioinnin tulokset, tulvaryhmien tehtävät ja tavoitteet, asiantuntijoiden nimeäminen tulvaryhmään

2.3 Tulvariskien alustavan arvioinnin tulokset

Kemin alueella tulvariskien merkittävyyttä arvioitaessa on otettu huomioon yleiseltä kannalta katsoen alueelliset ja paikalliset olosuhteet, tulvan todennäköisyys sekä tulvasta aiheutuvat vahingolliset seuraukset. Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, kun se täyttää tulvalain 8 §:ssä tarkoitetut vahingollisen seurauksen kriteerit (620/2010, 8 §, 1 ja 2 momentti):

1. vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle,
2. välttämättömyyspalvelun, kuten vesihuollon, energiahuollon, tietoliikenteen, tieliikenteen tai muun vastaavan toiminnan, pitkäaikainen keskeytyminen,
3. yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen,
4. pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle,
5. korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle.

Maa- ja metsätalousministeriön nimittämä valtakunnallinen tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä on linjannut merkittävän tulvariskialueen kriteerit muistiossaan 22.12.2010. Näitä ovat mm:

- enemmän kuin 500–1000 vakituista asukasta harvinaisen tulvan peittämällä asuinalueella,
- useita terveydenhuoltorakennuksia tai huoltolaitosrakennuksia, joissa on useita pysyviä vuodepaikkoja sekä lasten päiväkotia harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenottamo harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla,
- merkittävä voimalaitos tai useita sähköasemia harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- useita maanteitä, katuja, rautatieosuuksia tai vesiliikennereittejä katkeaa harvinaisella tulvalla.

Kemin rannikkoalueen tulvariskialueiden tunnistaminen on tehty olemassa olevien selvitysten, tulvakarttojen, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistojen ja maanpinnan korkeusmallin avulla. Tulvariskikohteita on tunnistettu taulukon 3 mukaisesti.

Lapin rannikkoalueen kunnista Keminmaassa ja Simossa merivesitulvien aiheuttamat tulvariskit ovat hyvin vähäisiä ja vaarassa on kastua vain yksittäisiä kohteita, jotka on mahdollista suojata erikseen. Torniossa on jonkin verran kohteita. Kemissä sen sijaan on useita kohteita lähes jokaisessa kategoriassa. Myös tulvavaarassa olevien asukkaiden määrä (lähes 1000 asukasta) on merkittävä. Kaikissa rannikkoalueen kunnissa on lisäksi useita vapaa-ajan asuinrakennuksia tulvavaara-alueella. Seuraavaan taulukkoon on koottu perustelut, joiden mukaan maa- ja metsätalousministeriö nimesi Kemin merkittäväksi tulvariskialueeksi. Alustava arviointi tarkistetaan seuraavan kerran vuonna 2024.

Alustavan arvioinnin prosessi, menetelmät, johtopäätökset ja tulokset on kuvattu dokumentissa "Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista Suomessa vuonna 2018" (Saatavissa www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit) sekä [Lapin rannikkoalueen tulvariskien alustavan arvioinnin raportissa](#).

Taulukko 3. Yhteenveto Lapin rannikkoalueen tunnistetuista tulvariskialueista vahinkoluokittain (arvosteluasteikko: valkoinen = ei kohteita - tumman punainen = useita kohteita/merkittäviä kohteita)

Alue	Asukkaat	Erityiskohteet	Lämmön ja sähkön jakelu	Vesihuolto	Liikenneyhteydet	Muut	Kulttuuriperintö	Ympäristö	Yhteiskunnan talous	Aiemmat ulvat	Alueelliset ja paikalliset olosuhteet	Vesistö rakenteet
Tornio												
Keminmaa												
Kemi												
Simo												

Taulukko 4. Kemin merkittävän tulvariskialueen nimeämisen perustelut (Lapin ELY-keskus 2018).

Tulvariskialue	Merkittävän tulvariskialueen nimeämisen perusteet
Kemin kaupunki	<p>Ihmisten terveys ja turvallisuus:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asukkaita lähes 1000 erittäin harvinaisen meritulvan peittämällä alueella Tulvavaara-alueella sairaala ja kehitysvammaisten asuntola <p>Välttämättömyyspalvelut:</p> <ul style="list-style-type: none"> Useita sähkön ja lämmönjakelun kohteita Jätevedenpuhdistamo Merkittäviä tieyhteyksiä (Kemin moottoritie) vaarassa katketa Rautatieyhteydet teollisuusalueille ja satamaan vaarassa katketa <p>Kulttuuriperintö:</p> <ul style="list-style-type: none"> Muutamia RKY kohteita Museo (Kemin kulttuurikeskus) <p>Ympäristö:</p> <ul style="list-style-type: none"> Useita kohteita, joista voi vapautua kastuessaan haitallisia aineita luontoon (teollisuusalueet, satama-alueet, korjaamot, kaatopaikat, jätevedenpuhdistamo) <p>Yhteiskunnan talous:</p> <ul style="list-style-type: none"> Meriliikennesatama (Ajos) Useita liikerakennuksia ja teollisuusrakennuksia tulvavaarassa (paikallinen haitta) <p>Muut tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aiemmin on esiintynyt vahinkoja aiheuttanut merivesitulva

Lapin alueella mereen laskee sisämaasta viisi jokea, joiden valuma-alue on yli 100 km². Merkittävimmät Perämereen laskevat joet ovat Tornionjoki, Kemijoki ja Simojoki. Näiden lisäksi mereen laskevat Viantienjoki ja Kaakamojoki. Kemijoki laskee Kemin merkittävän tulvariskialueen pohjoisosaan. Muut isot joet ovat riskialueen ulkopuolella. Suurimmat mereen laskevat ojat Kemin alueella ovat Iso-Ruonaoja ja Vähä-Ruonaoja Rytikarin kohdalla, Nauskaoja Sauvosaaressa eteläpuolelle ja Marttalanoja Ruutin kohdalta.

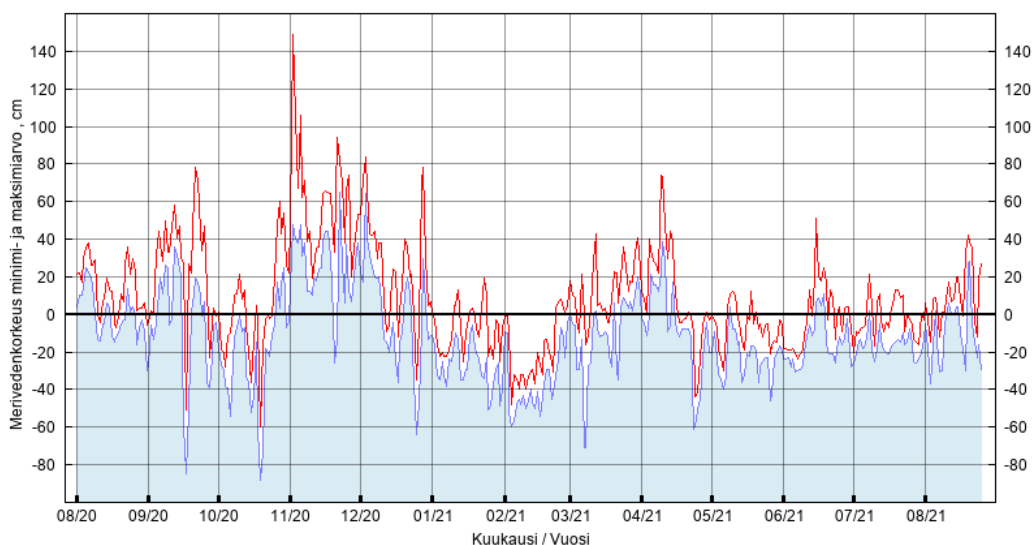
3.2.2 Rannikkoalueen vedenkorkeudet

Ilmatieteen laitos mittaa meriveden korkeutta Suomen rannikolla neljällätoista asemalla eli mareografilla. Perämerellä sijaitsevat havaintoasemat ovat Kemissä, Oulussa ja Raahessa (taulukko 5). Kemissä vedenkorkeutta on seurattu vuodesta 1922 lähtien. Vedenkorkeudet ilmoitetaan teoreettisen keskiveden suhteen ja ne voidaan muuntaa N_{2000} -korkeusjärjestelmään. Ilmatieteen laitos vahvistaa teoreettisen keskivedenkorkeuden vuosittain, jolloin apuna käytetään uusinta tutkimustietoa siihen vaikuttavien tekijöiden havaituista ja tulevista muutoksista. Ilmatieteen laitoksen vahvistama teoreettinen keskivedenkorkeus Kemin havaintoasemalla oli vuonna 2018 $N_{2000} + 1,07$ cm. (Ilmatieteen laitos 2018a). Suurin havaittu vedenkorkeus on Kemissä mitattu vuonna 1982, jolloin se oli +201 cm (taulukko 5). Pienin havaittu vedenkorkeus on ollut vuonna 2016, jolloin se oli -128 cm.

Taulukko 5. Korkeimmat havaitut merivedenkorkeudet Perämeren havaintoasemilla.

Havaintoasema	Havaintopäivä	Suurin havainto verrattuna teoreettiseen keskivedenkorkeuteen [m]	Suurin havainto [$N_{2000} + m$]
Kemi	22.9.1982	2,01	2,33
Oulu	14.1.1984	1,83	2,12
Raahede	14.1.1984	1,62	1,90

Merenpinnan korkeus käyttäytyy eri tavoin eri vuodenaikoina, mikä johtuu lähinnä tuulen ja ilmanpaineen käyttäytymisen vuotuisesta kierrosta. Keskimääräinen merenpinnan korkeus on Suomen rannikolla korkeimmillaan joulukuussa ja matalimmillaan toukokuussa. Seuraavassa kuvassa on esitetty Kemin havaintoaseman keskivedenkorkeuksien vaihtelu viimeisen vuoden aikana.

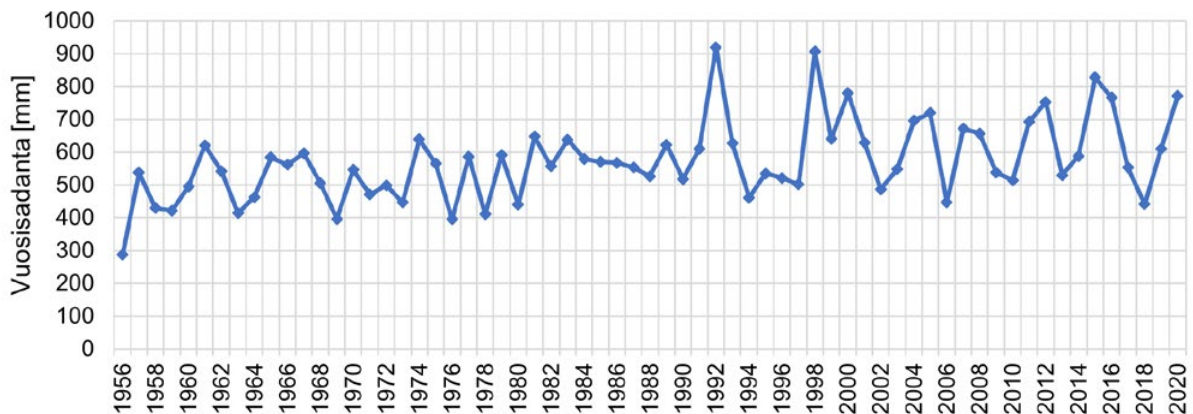


Kuva 5. Kemin havaintoaseman meriveden keskivedenkorkeuden minimi- ja maksimiarvot (cm) viimeisen vuoden ajalta (Lähde: Ilmatieteen laitos 2021).

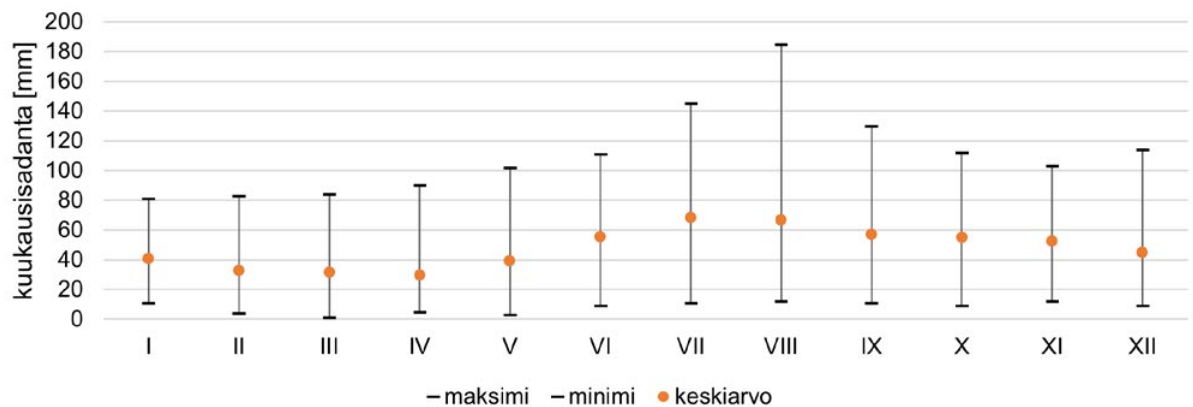
3.3 Ilmasto-olosuhteet

Perämeren rannikkoalue kuuluu keskiboreaaliseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen. Ilmastolle on tyypillistä sateisuus ympäri vuoden, pitkät ja kylmät talvet sekä lyhyt kesä. Alueen keskilämpötila on +1–2 astetta (°C). Talven keskilämpötila on -10 °C vaiheilla ja kesän keskilämpötila on noin +14 °C vaiheilla. Vuoden lämpimin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu ja kylmin tammikuu.

Suomen ympäristökeskus on laskenut Ilmatieteen laitoksen sadehavainnoista aluesadannan arvoja (kuva 6). Kemiä lähinnä oleva aluesadannan laskentapaikka on Kemijoen suualueella, jossa keskimääräinen vuotuinen sademäärä on vuosina 1956–2020 ollut 570 millimetriä. Aluesadannan arvojen perusteella sateisimmat vuodet ovat olleet 1992, 1998, 2015 ja 2000. Kuivimmat vuodet ovat puolestaan olleet 1956, 1976 ja 1969. Kuivin vuosi 2000-luvulla on ollut 2018. Sateisimmat kuukaudet ovat heinä-elokuu (kuva 7). Suurin kuukausisadanta on ollut elokuussa 1992.



Kuva 6. Vuotuinen aluesadanta Kemijoen suualueella vuosina 1956–2020 (Suomen ympäristökeskus HYD-valikko, 2021).



Kuva 7. Kuukausisadannan vaihtelu Kemijoen suualueella vuosina 1956–2020 (Suomen ympäristökeskus HYD-valikko, 2021).

Lumipeitteinen aika kestää Kemin seudulla keskimäärin marraskuusta toukokuun alkuun asti. Keskimääräinen lumipeitteen paksuus on 60–70 cm ja lumipeite paksuimmillaan maaliskuun puolivälissä.

Keväällä ja alkukesästä rannikkoalueella esiintyy tyypillisesti viileää merituulta. Meri lämpenee hitaammin kuin maanpinta rannalla, joten maan ja meren välille syntyy lämpötilaero, joka on suurimmillaan alkukesästä. Kovimmat tuulet ajoittuvat kuitenkin syksylle ja talvikuukausille.

3.4 Vesien ja meren tila

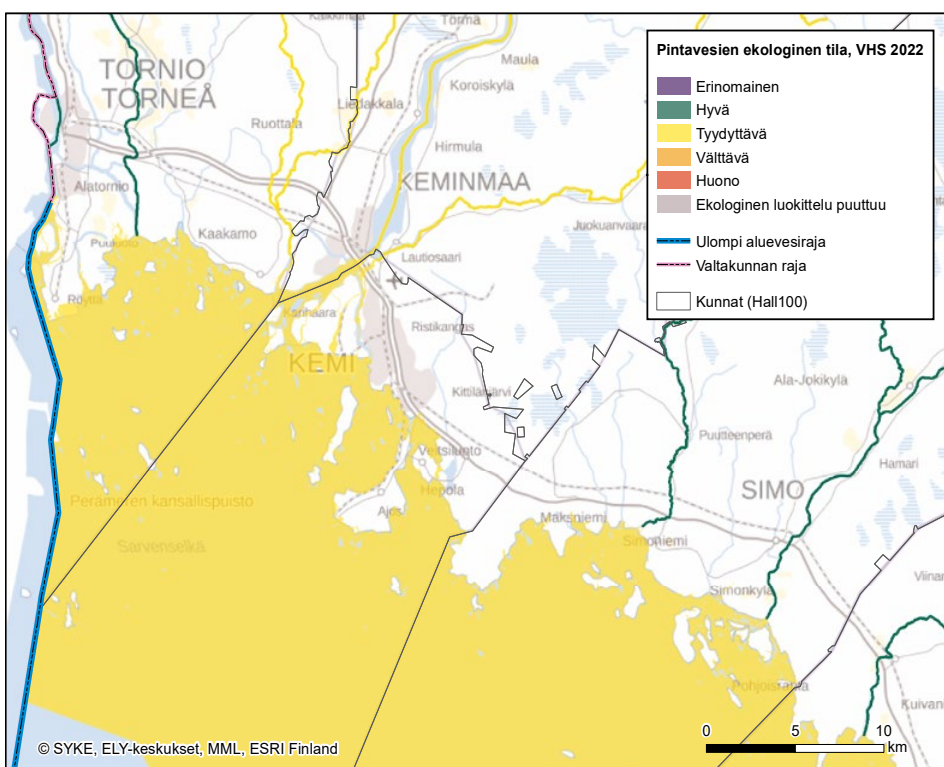
Perämeren rannikkoalue kuuluu Kemin, Keminmaan ja Simon kuntien osalta Kemijoen vesienhoitoalueeseen ja Tornion kunnan osalta Tornionjoen kansainväliseen vesienhoitoalueeseen. Perämeren rannikkovedet on jaoteltu kahteen tyyppiin, Perämeren sisemmät ja ulommat rannikkovedet. Rannikkovesien tilan parantaminen kytkeytyy myös merenhoidon suunnitteluun.

Kaikki Kemijoen ja Tornionjoen vesienhoitoalueiden rannikovedet on uusimmassa luokittelussa luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Rannikon läheisiin vesimuodostumiin kohdistuu sekä jokivesien tuomaa että alueella sijaitsevan metsäteollisuuden ja asumajätevesien kuormitusta. Lisäksi rannikkoaluetta kuormittaa ilman kautta tuleva laskeuma ja suoraan rannikkoalueelta tuleva hajakuormitus. Voimakaimmin kuormituksen vaikutus näkyy Ajoksen alueella, missä sekä fysikaalis-kemialliset laatutekijät että kasviplankton (klorofyllipitoisuus) kuvastavat välttävää tilaa. Tornion vesienhoitoalueella rannikkovesiä kuormittavat Outokummun Tornion tehtaat ja Tornion-Haaparannan jätevedenpuhdistamo. Edellisellä vesienhoidon suunnittelukaudella Simon edustan rannikkoalue (Simo sisä) ja ulompi rannikkovesimuodostuma (Kemi-Simo ulko) luokiteltiin hyvään tilaan, mutta niiden tila näytti heikentyneen nykyisellä suunnittelukaudella. Samoin edellisellä kaudella ulompi Tornion rannikkovesimuodostuma (Tornio ulko), luokiteltiin hyvään tilaan painottaen veden fysikaalis-kemiallista tilaa, mutta nykyisellä suunnittelukaudella sekä biologiset että fysikaalis-kemialliset laatutekijät ilmensivät tyydyttävää tilaa, joten ekologinen tila arvioitiin tyydyttäväksi (Lapin ELY-keskus 2020a, Lapin ELY-keskus 2020b.)

Vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2022-2027 saatavilla doria.fi

Ajantasainen tieto vesien ekologisesta tilasta saatavilla [vesikarttapalvelusta](#).

Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa hyvää huonommaksi luokitellulla vesimuodostumilla hyvä tila ja säilyttää hyväksi tai erinomaiseksi luokiteltujen pinta- ja pohjavesien tila hyvänä tai erinomaisena. Merenhoidon päämääränä on saavuttaa meriympäristön hyvä tila laatimalla merenhoitosuunnitelma ja toteuttamalla siinä esitettyjä toimenpiteitä. Merenhoidon osalta on asetettu ensimmäiset yleiset tavoitteet meren hyvän tilan ylläpitämiseksi tai sen saavuttamiseksi vuonna 2012 (Laamanen 2016). Meren tilan nykytilan kuvaus ja yleiset tavoitteet on päivitetty vuonna 2018 (Ekebon ym. 2018). Päivitetyt tila-arvion mukaan ”Suomen rannikkovesien ja avomerialueen tila on monelta osin heikko. Tilanne on yleensä parhain alueilla, missä on vähiten ihmistoimintaa ja ihmisen aiheuttama paine on vähäisintä, kuten avomerellä. Rannikkovesissä, erityisesti kaupunkien, teollisuuslaitosten tai kuormitusta mereen tuovien jokien vaikutusalueilla tila on pääsääntöisesti heikompi.” Yleisiä tavoitteita on yhteensä 28 ja ne kohdistuvat ravinnekuormitukseen ja rehevöitymisen vähentämiseen, haitallisten aineiden kuormituksen ja vaikutusten hillitsemiseen, roskaantumisen vähentämiseen, vieraslajien leviämisen vähentämiseen, merellisten luonnonvarojen käytön kestävyuden parantamiseen, luonnonsuojeluun ja luonnon ennallistamiseen, merenhoidon tietoperustan parantamiseen ja meriympäristön hyvän tilan saavuttamisen edistämiseen merialuesuunnittelulla.



Kuva 8. Rannikkoalueen vesien ekologinen tila kolmannella vesienhoidon suunnittelukaudella.

3.5 Aiemmat tulvatilanteet

Suomessa vahinkoja aiheuttaneet merivesitulvat ovat olleet harvinaisia. Merivedenkorkeuden vaihtelut syntyvät paikallisen sään muutoksista. Niihin vaikuttavat eniten tuuli ja ilmanpaineen vaihtelut. Lisäksi vedenkorkeuteen vaikuttavat Tanskan salmen läpi kulkeva virtaus ja jäätilanne. Perämerellä tuulisin ajanjakso on myöhäissyys lokakuusta joulukuuhun (Kronholm ym. 2005). Voimakkaat syys- ja talvimyrskyt voivat aiheuttaa poikkeuksellisia merivesitulvia. Jos alueella vallitsee veden pintaa nostava matalapaine, ulapalta tuleva voimakas tuuli kerää vettä lahdelle, jolloin veden seisovat aaltoilikkeet aiheuttavat vedenkorkeuden heilahduksen kohti lahden pohjukkaa. Tällöin veden pinta voi nousta lahdella hyvin korkealle. (Ilmatieteen laitos 2018.)

Ilmatieteen laitos on kerännyt systemaattisesti tietoa voimakkaista myrskyistä vuodesta 1990 alkaen. Kemin alueella on ollut tällä ajanjaksolla kaksi voimakasta myrskyä, joulukuussa vuonna 1991 ja tammi-kuussa vuonna 2007. Vuonna 1991 tuulen nopeus oli 26 m/s ja vuonna 2007 tuulen nopeus oli 25 m/s. Lisäksi alueella on kesäaikaan mitattu voimakkaita vahinkoja aiheuttaneita lyhytaikaisia ukkosmyrskyjä. Vahinkoja aiheuttaneita voimakkaita tuulia on ollut Kemin alueella ainakin elokuussa 1983 (19 m/s) ja kesäkuussa 1984 (15 m/s). (Ilmatieteen laitos 2010.)

Lapin rannikkoalueella vuosisadan yksi rajuimmista myrskyistä on ollut vuoden 1982 syyskuinen Mauri-myrsky. Myrsky kesti kaksi päivää ja saapui Perämereltä Oulun korkeudelta ja kulki leveänä rintamana koilliseen viistosti halki Pohjois-Suomen. Mauri-myrskyn keskituulenopeus 18–20 metriä sekunnissa ja puuskissa 30–35 metriä sekunnissa. (Haukkovaara 2010.) Voimakkaan tuulen takia merivesi pakkautui Perämeren pohjukkaan ja aiheutti äkillisen voimakkaan vedenpinnan nousun. Kemissä vesi nousi yli kaksi metriä ja yhdessä myrskytuulen kanssa aiheutti monenlaisia vahinkoja eri puolilla rannikkoa ja lisäksi Tornion saaristossa menehtyi kaksi ihmistä. Puuskainen tuuli kaatoi laajoilta alueilta metsää, vesi nousi kellareihin ja puita kaatui talojen päälle.

Myrsky rikkoi Kemin ja Tornion venesatamat sekä Ajoksen meriliikennesatama kärsi pahoja vaurioita. Tulvavesi uhkasi myös Kemin sairaalaa, kulttuurikeskusta ja kunnantaloa. Rantojen läheisyydessä liikenneväylät kärsivät vaurioita, kun merivesi rikkoi teiden perustuksia. (Korpela 2008.) Yksityisille ihmisille aiheutuneiden vahinkojen kokonaissumma on hieman alle 160 000 € (vahingot, joista on esitetty korvauspyyntö). Tarkistettuja vahinkoarvioita on yhteensä Simossa noin 25 000 €, Kemissä noin 14 000 € ja Torniossa noin 50 000 €. (Vesihallitus 1983.) Kemin kaupungille vahinkojen yhteismäärä oli reilu 900 000 euroa.

Ennen Mauri-myrskyä on tiedossa ainakin vuoden 1934 marraskuussa sattunut myrsky Pyhän miesten päivänä. silloin vahinkoja tuli mm. satamarakenteille, laitureille, veneille ja puun uittajille. Kalastaja Marosen 40 silakkanelikkaa lähti varastorakennuksineen Paavonkarista. Vahinkoja kärsi myös Ajoksen satamarata, jonka pinta avautui 1,5 metrin leveydeltä 200 metrin matkalla. Veitsiluodon ja Rytikarin maanteiden penkereiden kiviverhoukset rikkoituivat osittain. Vesi nousi mm. Etelä- ja Pohjoisrantakaduille sekä Karjalahdelle. Talojen kellarit täyttyivät vedellä. Veneitä oli pusikossa mm. nykyisen Eteläntien risteyksen liikenneympyrän tienoilla. Tuulen voima ajoittain jopa 12 beauf. ja vesi nousi 6–7 jalkaa. (Soppela 2019).

3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesivaroihin ja tulviin

Itämeren alueella on tutkittu ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia jo pitkään. Itämeren tutkijoiden tekemän ilmastonmuutoksen arviointiraportin, BALTEX Assessment of Climate Change (BACC), mukaan Itämeren alueella ilman lämpötila on kohonnut 0,07 °C vuosikymmenessä. Myös ilman minimi- ja maksimilämpötilat ovat kohonneet. Lisäksi talvikauden sadanta on lisääntynyt. BACC-raportin mukaan ilmasto lämpenee Itämeren alueella 3–5 °C seuraavan sadan vuoden aikana ja lämpenemisen arvioidaan olevan suurinta talviaikana muun muassa Perämeren alueella. Meriveden pintalämpötilan arvioidaan kohoavan 2–4 °C vuosisadan loppuun mennessä. Sadannan arvioidaan lisääntyvän hieman talviaikana.

Ilmaston lämpenemisen johdosta valtameren pinnan arvioidaan nousevan, jolloin myös Perämeren alueella vedenpinnan arvioidaan kohoavan muutaman millin vuodessa. Maankohoaminen kuitenkin kompensoi tätä. (Ilmasto-opas 2018.) Maankohoamisen keskus on Perämerellä ja tämän vuoksi kohoaminen ja rannan siirtyminen on nopeinta Tornion ja Vaasan välisellä alueella. Alueella kohoamisnopeus on noin 90 cm vuosisadassa. Maa kohoaa nopeammin kuin vedenpinnan arvioidaan nousevan. (Hakala 2010.)

Ilmaston lämpeneminen ja sademäärien kasvu vaikuttavat erityisesti talvikauden olosuhteisiin. Talvien leudontuminen vaikuttaa jääpeitteen laajuuteen ja jään paksuuteen. Merijääkenttien väheneminen näkyy rannikolla säiden vaihtelevuutena. Sademäärien lisääntyminen lisää myös jokivesien valuntaa mereen, jolloin meren suolapitoisuus pienenee ja jokivesien mukana mereen huuhtoutuu enemmän ravinteita. Meren lämpötilan nousu ja suolapitoisuuden lasku vaikuttaa koko meren vesiekosysteemin ja ravintoverkon toimintaan. (Ilmasto-opas 2018.)

Ilmaston lämpeneminen voi myös lisätä myrskyjä ja tuulisuutta, jolloin merenkäynti voimistuu. Muutokset tuulioloissa ja myrskyissä sekä talvisin vähentyvä jääpeite voivat myös vaikuttaa vedenkorkeuden lyhytaikaisiin vaihteluihin. Itämeren vedenkorkeusmaksimit sekä myös lyhytaikaiset vaihtelut ovat kasvaneet viime vuosisadan aikana, ja ilmiön taustalla näyttäisivät ainakin osittain olevan muutokset tuulioloissa (Johansson ym. 2001). Joidenkin ilmastomalleilla tehtyjen tutkimusten mukaan maksimit voivat kasvaa tulevaisuudessakin (Meier ym. 2004). Tärkeä tekijä meritulvien taustalla on Itämeren kokonaisvesimäärä. Jos vettä on vähän, kovakaan myrsky ei riitä nostamaan vettä ennätyskorkealle. Itämeren kokonaisvesimäärän vaihtelun määrää pääasiassa veden virtaus sisään ja ulos Tanskan salmien kautta. Virtaukseen vaikuttavat muun muassa tuuli- ja ilmanpaineolot.

3.7 Kuvaus vesivarojen käytöstä

Kemin tulvariskialueella ei sijaitse yhtään vesivoimalaitosta, mutta Kemin tulvariskialueen pohjoispuolella Keminmaan kunnassa sijaitsee Pohjolan Voiman omistama Isohaaran vesivoimalaitos. Vuonna 1949 rakennetun voimalaitoksen pudotuskorkeus on 12 metriä ja teho 112,5 megawattia. Keskimääräinen energiantuotanto on noin 450 gigawattituntia vuodessa. Voimalaitoksen patoaltaan pinta-ala on noin 13 km² ja se ulottuu 20 km Kemijokea voimalaitokselta ylävirtaan päin. Maapatoja on yhteensä 9 km ja voimalaitoksella on kaksi kalatietä. (Pohjolan voima 2020.) Meritulvalla ei ole merkittävää vaikutusta vesivoimalouteen.

Kemin laivaliikenne on vilkasta. Kemin satama koostuu kolmesta sataman osasta: Ajos, Veitsiluoto ja öljysatama. Kemin Sataman kautta kulkee lyhin reitti pohjoiseen Skandinaviaan ja Venäjälle, sekä säännöllinen liikenne Eurooppaan ja valtameren yli. Eniten laivoja kulkee Ajoksen satamaan ja jonkin verran Veitsiluotoon ja öljysatamaan. Kemin Satamalla on säännölliset laivalinjat ja -yhteydet Euroopan tärkeimpiin satamiin kuten Lybeckiin, Antwerpeniin, Zeebruggeen, Göteborgiin ja Tilburyyn. Linjaliikenne on säännöllistä ja aikataulutettua, vuoroja on useita viikossa. Yhdysvaltojen Philadelphiaan liikennöidään myös säännöllisesti. Liikennettä on myös muihin Pohjanmeren satamiin sekä Välimerelle ja Pohjois-Afrikkaan. (Logistiikan maailma 2020.)

3.8 Kuvaus aikaisemmin suoritetuista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä

Kemin alueella tulvariskien hallinnan suunnittelu on käynnistynyt Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun aikana. Ei ole tiedossa, että alueella olisi aikaisemmin tehtyjä varsinaisia rakenteellisia tulvasuojelun toimenpiteitä. Meritulviin alueella on varauduttu muun muassa vahvistamalla ja korottamalla Ajoksen satama-alueella Mauri-myrskyssä vaurioituneita rakenteita, kuten aallonmurtajia, jolloin ne kestävät uusia myrskyjä ja veden nousua paremmin.

Rakennuksien tulvavahinkoja on pyritty koko valtakunnan tasolla ehkäisemään laatimalla suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista. Kemissä on noudatettu voimassa olevia suosituksia, ja kunta on asettanut kaavoihin määräyksen alimmasta rakentamiskorkeudesta ranta-alueilla.

4. Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot

Tulvakarttoja sekä niiden pohjalta tehtyjä vahinkoarvioita hyödynnetään tulvariskien hallinnan suunnittelussa monin eri tavoin. Tulvariskikartat ja arviot mahdollisista vahingoista auttavat luomaan kuvan tulvariskien hallinnan nykytilasta ja asettamaan hallinnan tavoitteet mahdollisimman järkevästi. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet määritellään näiden tavoitteiden mukaisesti. Toimenpiteiden suunnittelussa sekä tulvatilannetoiminnassa tulvakartoitusten ja vahinkoarvioiden tiedoilla on myös suuri merkitys.

Tulvavaarakartat ja tulvariskikartat ovat katseltavissa ympäristöhallinnon [tulvakarttapalvelussa](#).

Kemin tulvavaara- ja tulvariskikartoituksesta tehdyt raportit ovat saatavilla [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman internet-sivuilta](#).

4.1 Tulvavaarakartoitus Kemissä

Tulvavaarakartta kuvaa veden alle jäävät alueet ja vesisyvyyden sekä vallitsevan vedenkorkeuden tietyllä tulvan todennäköisyydellä. Tulvariskikartalla esitetään tietyn tulvan toistuvuuden (eli tulvavaarakartoitetun skenaarion) aiheuttama riski. Riskillä tarkoitetaan todennäköisyyden, tulvavaaran ja haavoittuvuuden yhteisvaikutusta. Tulvariskikartoissa esitetään tulva-alueen asukkaiden viitteellinen määrä, vaikeasti evakuoitavat kohteet, yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot, mahdollisesti äkillistä pilaantumista aiheuttavat laitokset ja seurauksista mahdollisesti kärsivät suojelualueet sekä kulttuuriperintökohteet.

Suomen ympäristökeskus on laatinut Lapin rannikkoalueelle tulvavaarakartat vuonna 2017. Kemi nimettiin merkittäväksi tulvariskialueeksi vuonna 2018, minkä jälkeen Lapin ELY-keskus laati Kemin alueelle tulvariskikartoituksen vuonna 2019. Tulvakartoista Kemin merkittävälle tulvariskialueelle on laadittu yleisesti käytössä olevat perusskenaariot (1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a) ja lisäksi on saatavilla yleisemmin esiintyviä tulvia kuvaavat skenaarit 1/2a, 1/5a ja 1/10a (taulukko 6). Taulukossa on myös esitetty mallinnuksessa käytetyt merivedenkorkeudet (Ajoksen havaintoasema) eri toistuvuuksien mukaisissa tulvatilanteissa.

Taulukko 6. Tulvakartoitetut skenaarit ja niiden vedenkorkeudet Kemissä.

Toistuvuus (vuotuinen todennäköisyys)	Sanallinen kuvaus	Tulvan vedenkorkeus Kemissä (N ₂₀₀₀ +m)
1/2a (50 %)	Vuotuinen tulva	1,46
1/5a (20 %)	Hyvin yleinen tulva	1,65
1/10a (10 %)	Hyvin yleinen tulva	1,84
1/20a (5 %)	Yleinen tulva	2,02
1/50a (2 %)	Melko harvinainen tulva	2,27
1/100a (1 %)	Harvinainen tulva	2,46
1/250a (0,4 %)	Erittäin harvinainen tulva	2,71
1/1000a (0,1 %)	Erittäin harvinainen tulva	3,08

4.2 Tulvariskikohteet Kemissä

Tulvariskikartalla esitetään tietyn tulvan toistuvuuden (eli tulvavaarakartoitetun skenaarion) aiheuttama riski. Riskillä tarkoitetaan todennäköisyyden, tulvavaaran ja haavoittuvuuden yhteisvaikutusta. Tulvariskikartoissa esitetään tulva-alueen asukkaiden viitteellinen määrä, vaikeasti evakuoitavat kohteet, yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot, mahdollisesti äkillistä pilaantumista aiheuttavat laitokset ja seurauksista mahdollisesti kärsivät suojelualueet sekä kulttuuriperintökohteet. Tiedot ovat pääosin peräisin valtakunnallisista paikka-

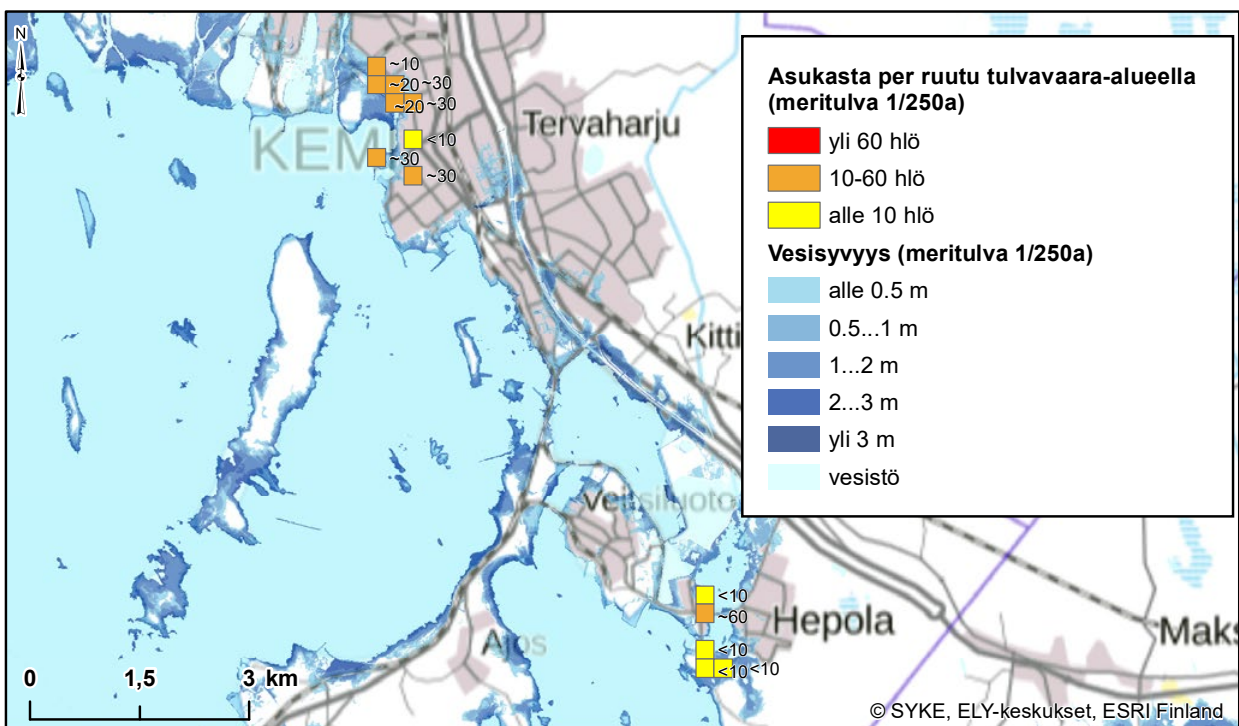
tietoaineistoista kuten rakennus- ja huoneistorekisteristä, maankäyttöaineistosta, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä ja erilaisista ympäristötietokannoista. Kohteiden tietoja on tarkistettu vuoden 2019 aikana yhteistyössä Lapin ELY-keskuksen, Kemien kaupungin ja Kemien Energia ja Vesi Oy:n kanssa.

4.2.1 Ihmisten terveys ja turvallisuus

Kemissä pääosa tulvavaarassa olevista asukkaista asuu Karjalahden ja Koivuharjun asuinalueilla ja osittain Sauvosaaren eteläosassa. Alla olevaan taulukkoon (taulukko 7) on koottu tulva-alueen asukkaiden, asuinrakennusten sekä kaikkien rakennusten määriä tulvan toistuvuussuhteittain. Kaikkiaan rajatulla tulvariski-alueella on noin 20 650 asukasta ja noin 10 450 rakennusta (RHR 2018). Kemissä meritulvan aiheuttamat vahingot ovat melko vähäiset kerran 100 vuodessa toistuviin tulviin asti. Sen sijaan sitä suuremmilla tulvilla vahingot alkavat lisääntyä huomattavasti. Kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan peittämällä alueella on hieman yli 200 asukasta, mikä on noin 1 % koko riskialueen asukkaista. Kerran 1000 vuodessa toistuvan tulvan peittämällä alueella on vajaa 900 asukasta, mikä on noin 4 % koko riskialueen asukkaista. Kuvassa 9 on esitetty tulvavaarassa olevien RHR asuinrakennusten sijoittuminen Kemissä kerran 250 vuodessa toistuvalla tulvalla.

Taulukko 7. Kemien tulvariski-alueen asukkaiden ja rakennusten määrät tulvan toistuvuussuhteittain (RHR 2018).

Tulvan toistuvuus	Asukkaiden määrä	Asuinrakennusten määrä	Rakennusten määrä yhteensä
1/2	0	0	16
1/5	0	0	30
1/10	6	1	57
1/20	19	3	102
1/50	56	15	235
1/100	69	23	328
1/250	231	52	497
1/1000	886	153	842

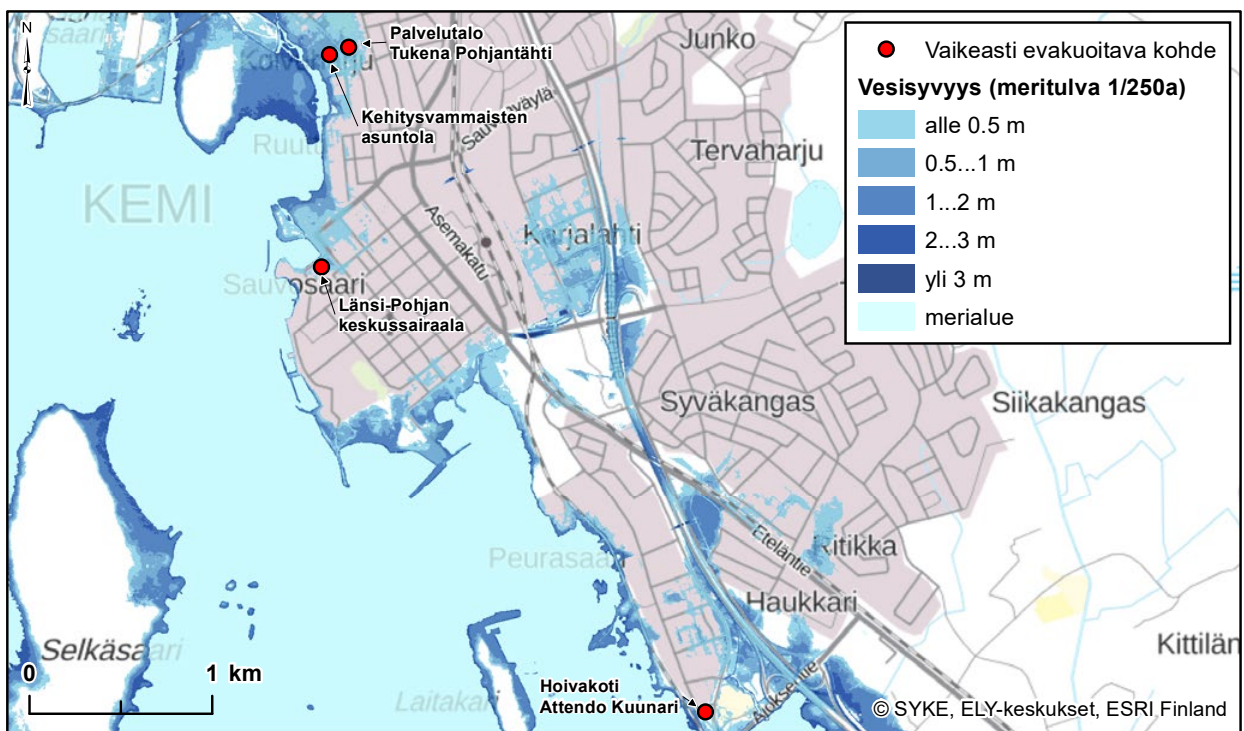


Kuva 9. Tulvavaarassa olevien asukkaiden sijoittuminen Kemissä (tulvatilanne 1/250a).

Erityisiä riskikohteita tulvan uhatessa ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä asuvien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Näitä kohteita pidetään vaikeasti evakuoitavina kohteita. Muita vaikeasti evakuoitavia riskikohteita ovat mm. päiväkodit ja koulut. Kemin tulvavaarassa olevat vaikeasti evakuoitavat kohteet on esitetty taulukossa 8 ja kuvassa 10. Kohteet ovat vaarassa kastua tulvassa taulukossa esitystä skenaarion alkaen.

Taulukko 8. Kemin tulvariskialueen vaikeasti evakuoitavat kohteet toistuvuussittain (RHR 2018).

Tulvan toistuvuus	Kohde	Osoite	Lisätieto
1/2a	Ei kohteita	-	-
1/5a	Ei kohteita	-	-
1/10a	Ei kohteita	-	-
1/20a	Ei kohteita	-	-
1/100a	Kehitysvammaisten asuntola	Ellalankatu 1	
1/250a	Länsi-Pohjan keskussairaala	Kauppakatu 25	Rakennuksen venesataman puoleinen osa kastumisvaarassa
1/250a	Vanhusten hoivakoti Attendo Kuunari	Mikonkatu 1	Ei kastu, rakennuksen kastuvat rakenteet tulvan yläpuolella
1/1000a	Palvelutalo Tukena pohjantähti	Lehtokatu 39	

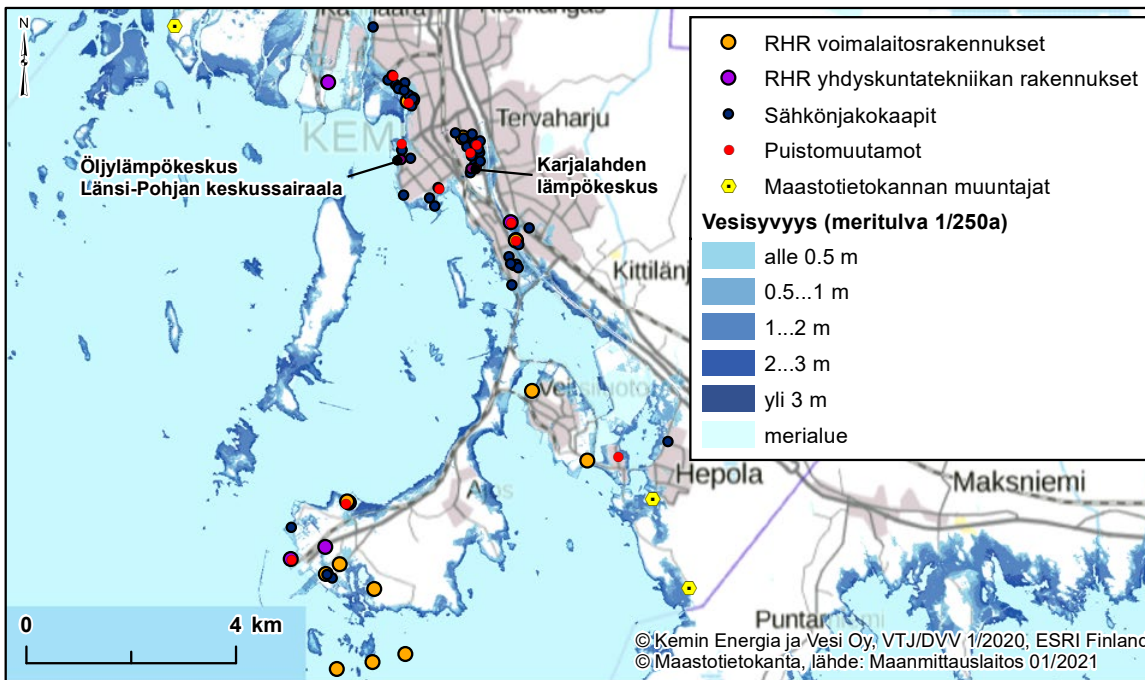


Kuva 10. Tulvavaarassa olevien erityiskohteiden sijoittuminen Kemissä.

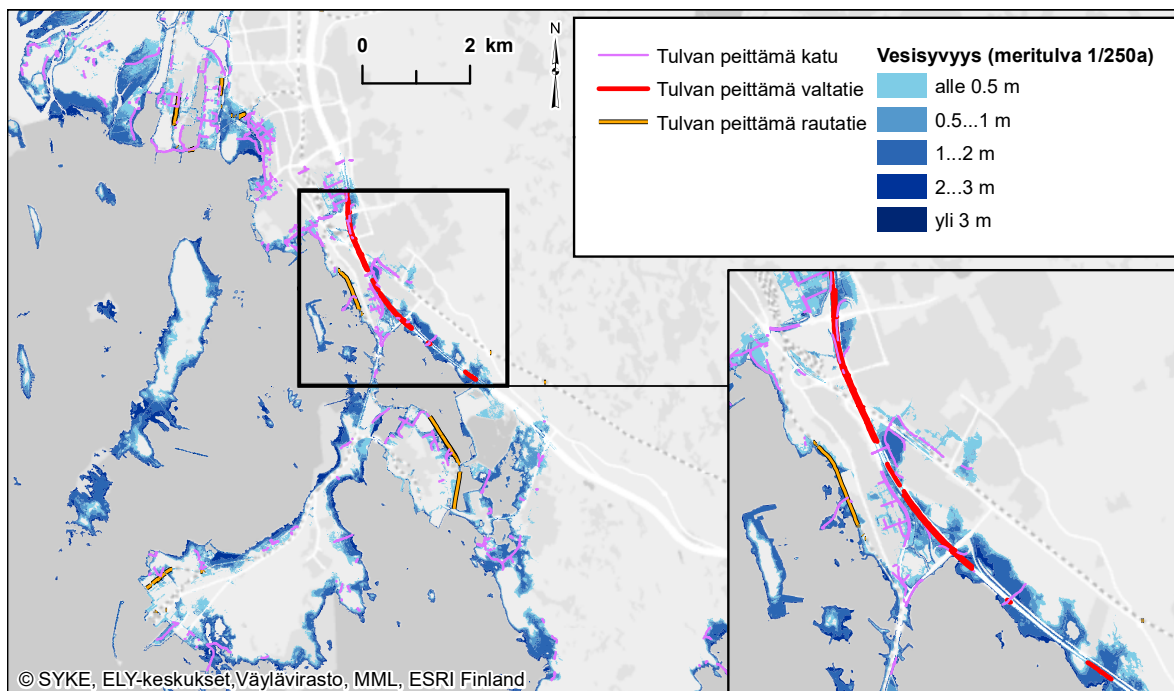
4.2.2 Välttämättömyyspalvelut

Välttämättömyyspalveluilla tarkoitetaan yhteiskunnan infrastruktuuria ja sen ylläpitoa. Tässä on tarkasteltu tulvariskejä liikenneyhteyksille, lämmön- ja sähkönjakelulle, vesihuollolle sekä tietoliikenneyhteyksille. Kemissä tulvavaarassa olevat välttämättömyyspalveluihin kuuluvat kohteet on esitetty taulukossa 9 ja kuvissa 11 ja 12.

Muita mahdollisia välttämättömyyspalveluihin liittyviä kohteita, joiden kastumisesta voi aiheutua haittaa asukkaille ovat muun muassa rakennus- ja huoneistorekisterin tietoliikenteen rakennuksiin kuuluvat puhe- ja linkkeskukset, linkki-, viesti-, sää-, radio-, tutka-, tele- ja vahvistinasemat sekä paloasemat ja väestönsuojat. Kemien alueella ei ole rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen mukaan yhtään tietoliikenteen rakennusta, paloasemaa tai väestönsuojaa tulvavaara-alueella.



Kuva 11. Tulvavaarassa olevien sähkön ja lämmönjakelun kohteiden sijoittuminen Kemien tulvariskialueella 1/250a tulvatilanteessa.



Kuva 12. Tulvavaarassa olevat valtatie, rautatie ja kadut 1/250a tulvilla.

Taulukko 9. Kemin tulvavaarassa olevat välttämättömyyspalveluihin kuuluvat kohteet erisuuruisilla meritulvilla.

Tulvan toistuvuus	Kohteiden määrät	Lisätieto
1/20a	Voimalaitosrakennuksia 4 kpl	Ajos (3 kpl saaristo: tuulivoimalat)
1/20a	Puistomuuntamo 1 kpl	Ajos
1/20a	Sähkönjakokaappeja 3 kpl	Karjalahti, Sauvosaari
1/20a	Tieyhteydet 2 kpl	Perämerentie, Eteläväylä
1/50a	Yhdyskuntatekniikan rakennus 1 kpl	Ajos
1/50a	Voimalaitosrakennuksia 4 kpl	Ajos (3 kpl saaristo: tuulivoimalat)
1/50a	Puistomuuntamoita 4 kpl	
1/50a	Sähkönjakokaappeja 12 kpl	
1/50a	Jätevedenpumppaamoita 3 kpl	P4, P29, P 20
1/50a	Tieyhteydet 4 kpl	Perämerentie, Eteläväylä, Lehtokatu, Ellalankatu,
1/50a	Rautatieyhteydet 1 kpl	Veitsiluotoon
1/100a	Yhdyskuntatekniikan rakennuksia 2 kpl	
1/100a	Voimalaitosrakennuksia 4 kpl	
1/100a	Puistomuuntamoita 6 kpl	
1/100a	Sähkönjakokaappeja 19 kpl	
1/100a	Jätevedenpumppaamoita 6 kpl	P4, P29, P 20, P1, P24, P 50
1/100a	Tieyhteydet 5 kpl	Perämerentie, Eteläväylä, Lehtokatu, Ellalankatu, Karjalahdenkatu -Mekaanikonkatu
1/100a	Rautatieyhteydet 3 kpl	Veitsiluotoon, Ajokseen
1/250a	Karjalahden lämpökeskus	
1/250a	Länsi-Pohjan keskussairaalan öljylämpökeskus	
1/250a	Yhdyskuntatekniikan rakennuksia 4 kpl	
1/250a	Voimalaitosrakennuksia 10 kpl	
1/250a	Puistomuuntamoita 12 kpl	
1/250a	Sähkönjakokaappeja 45 kpl	
1/250a	Jätevedenpumppaamoita 12 kpl	P2, P4, P29, P 20, P1, P24, P 50, P 11, P 22, P13, P6, P 7
1/250a	Tieyhteydet 7 kpl	Perämerentie, Eteläväylä, Lehtokatu, Ellalankatu, Karjalahdenkatu -Mekaanikonkatu, Mikonkatu
1/250a	Rautatieyhteydet 4 kpl	Veitsiluotoon, Ajokseen, Karihaaraan
1/1000a	Karjalahden lämpökeskus	
1/1000a	Länsi-Pohjan keskussairaalan öljylämpökeskus	
1/1000a	Yhdyskuntatekniikan rakennuksia 4 kpl	
1/1000a	Voimalaitosrakennuksia 13 kpl	
1/1000a	Puistomuuntamoita 20 kpl	
1/1000a	Sähkönjakokaappeja 91 kpl	
1/1000a	Jätevedenpumppaamoita 21 kpl	
1/1000a	Tieyhteydet 8 kpl	Perämerentie, Eteläväylä, Lehtokatu, Ellalankatu, Karjalahdenkatu -Mekaanikonkatu, Mikonkatu, Valtakatu
1/1000a	Rautatieyhteydet 5 kpl	Veitsiluotoon, Ajokseen, Karihaaraan, Rautatieasemalle

4.2.3 Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta

Yhteiskunnan kannalta tärkeisiin toimintoihin sisältyy sellainen omaisuus ja elinkeinotoiminta, jonka toimivuus tulisi varmistaa kaikissa olosuhteissa. Tällaisia kohteita ovat mm. elintarvike- ja lääketeollisuus, satamat ja lentoasemat, joiden toimintojen pitkäaikainen keskeytyminen voi aiheuttaa merkittäviä taloudellisia haittoja yhteiskunnalle.

Kemissä tulvavaarassa on Ajoksen meriliikennesatama. Se koostuu kolmesta sataman osasta: Ajos, Veitsiluoto ja öljysatama. Ajoksen satama on Lapin ainoa yleinen satama ja tärkeä tuonti- ja vientisatama Pohjois-Kalotin teollisuudelle. Mikäli Kemin satamien toiminta ja laivaliikenne keskeytyy tai mikäli veden

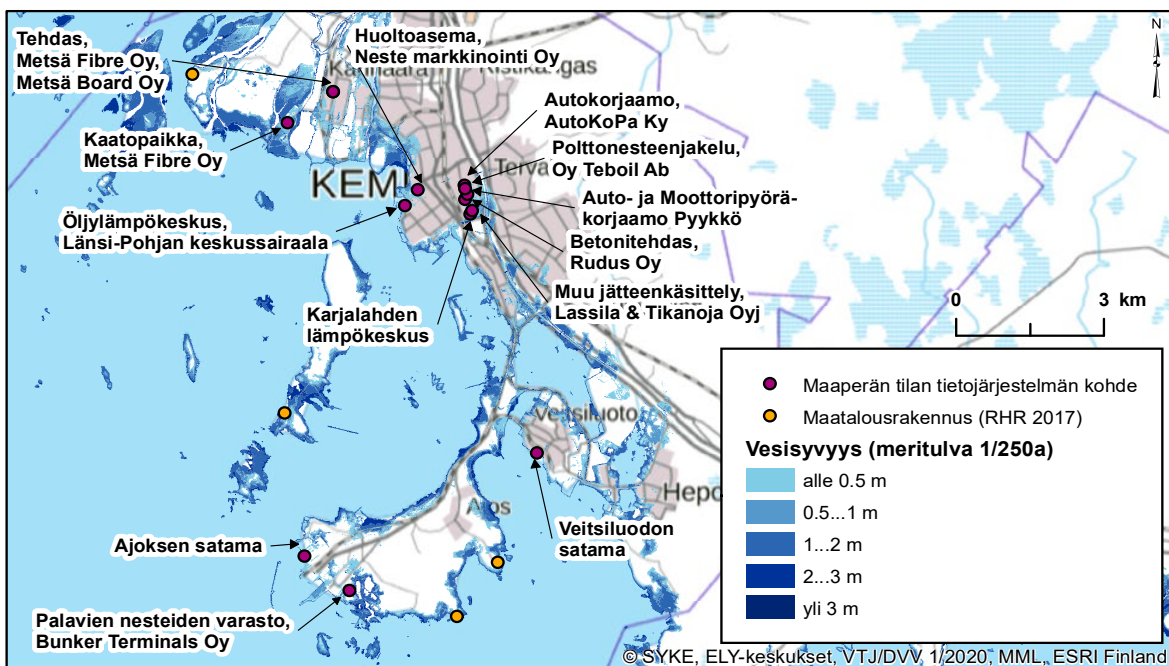
nousun seurauksena teollisuusalueiden tie- rautatieyhteyksiä katkeaa, aiheutuu siitä myös tilapäistä haittaa Kemian teollisuuden toimintaan. Pitempiaikainen keskeytyminen voi aiheuttaa merkittäviä taloudellisia vaikutuksia.

4.2.4 Vahingollinen seurauksien ympäristölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä ympäristölle otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa äkillistä ympäristön pilaantumista tulvatilanteessa ja aiheuttaa vahingollisen seurauksen ihmisen terveydelle, esim. talousveden pilaantumisen seurauksena. Tulvariskin merkittävyyteen vaikuttaa vahingollisten seurausten laajuus ja pitkäaikaisuus. Kemissä on tulvavaarassa taulukossa 10 esitetyt ympäristölupavelvolliset kohteet (kuva 13).

Taulukko 10. Tulvavaarassa olevat ympäristölupavelvolliset (toiminnassa olevat) kohteet Kemissä (Pima-aineisto 15.5.2019).

Tulvan toistuvuus	Kohteet	Lisätietoja
1/20a	Ei toiminnassa olevia kohteita	
1/50a	Palavien nesteiden varasto	Bunker Terminals Oy (Ajoks)
1/100a	Öljylämpökeskus	Länsi-Pohjan keskussairaala
1/100a	RHR maatalousrakennuksia 3 kpl	Yksityisiä
1/250a	Kaatopaikka	Metsä Fibre Oy, Kemian tehdas uusi kaatopaikka Kuivanuoro
1/250a	Muu jätteenkäsittely	Lassila- ja Tikanoja Oyj, Karjalahti
1/250a	Lämpökeskus	Kemian Energia ja Vesi Oy, Karjalahden lämpökeskus
1/250a	Tehdas	Rudus Oy, Perämeren betoni, Kemian betonitehdas
1/250a	Tehdas	Metsä Fibre Oy Kemian tehdas, Pajusaari
1/250a	Korjaamo	Auto- ja pyöräkorjaamo Pyykkö A, Karjalahti
1/250a	Satama	Kemian satama Oy, Stora Enso Oyj Veitsiluodon satama
1/250a	Satama	Kemian satama Oy, Ajoksen satama
1/250a	Polttonesteiden jakelu	Oy Teboil Ab automaatti, Karjalahti
1/250a	RHR maatalousrakennus	Yksityinen
1/1000a	Korjaamo	AutoKoPa Ky, Karjalahti
1/1000a	Polttonesteen jakelu	Neste markkinointi Oy polttonesteen jakeluasema 775, Hah-tisaarencatu

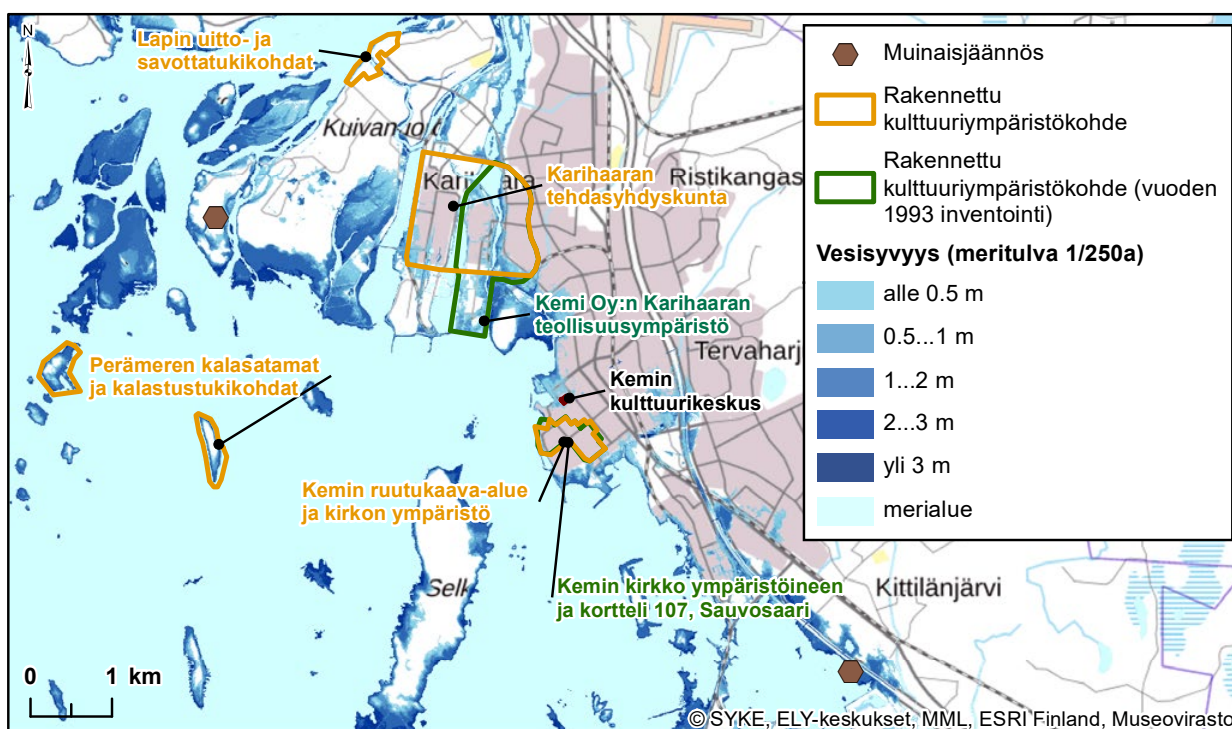


Kuva 13. Tulvavaarassa olevat mahdollisesti ympäristöön haitallisia aineita vapauttavat kohteet.

4.2.5 Vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Merkittäviä tulvahaavoittuvia kulttuuriperintökohteita ovat sellaiset kohteet, jotka voisivat kärsiä korjaamatonta vahinkoa. Kulttuuriperintökohteiksi käsitetään myös arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot. Muinaisjäänöksille tulvaveden arvioidaan aiheuttavan vain harvoin vaurioita, mutta jääpadot sen sijaan voivat aiheuttaa haittaa, jos kohteessa on jäljellä rakennelmia. Kemissä on tulvavaarassa muutama kulttuuriperinnölle arvokas kohde. Alla listattuna kohteet ja toistuvuus, jolloin kohde tai alue on vaarassa kastua.

- Lapin uitto- ja savottatukikohdat (Myllyniemen sortteerialue) Sotisaassa Kemijokisuistossa, rannassa ja osittain veteen rakennettu vanha voimalarakennus tulvavaarassa 1/20a ja sitä suuremmilla meritulvilla
- Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat saaristossa, tulvavaarassa 1/20a ja sitä suuremmilla meritulvilla
- Karihaaran tehdasyhdyskunta Pajusaassa ja Sahansaassa (osa rakennuksista) tulvavaarassa 1/100a ja sitä suuremmilla meritulvilla
- Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö, tulvavaarassa 1/1000a (vain osa rannassa olevasta alueesta)
- Kemin kulttuurikeskus, tulvavaarassa 1/1000a meritulvilla
- Muinaisjäänöksiä 3 kpl, tulvavaarassa 1/20a ja sitä suuremmilla meritulvilla, ei aiheudu merkittävää haittaa.



Kuva 14. Tulvavaarassa olevat kulttuuriperintökohteet.

4.3 Vahinkoarviot

Tulvariskialueelle on laadittu arviot eri skenaarioiden mukaisten tulvien aiheuttamista suorista euromääräisistä vahingoista. Arviot on laadittu kansallisesti keskitetysti Suomen ympäristökeskuksessa käyttäen olemassa olevia paikkatietoaineistoja, tulvavaarakarttoja sekä tietoja kohteiden arvosta ja haavoittuvuudesta eri vesisyvyyksillä (ns. vahinkofunktiot). Vahinkoarviot on tehty seuraaville kokonaisuuksille: rakennusvahingot (rakennevahinko, irtaimisto ja puhdistuskustannukset eroteltuina), liikennevahingot (vahingot infrastruktuurille, liikennekatkosta aiheutuva lisäaika, vahingot ajoneuvoille), pelastustoimen kustannukset sekä maatalousvahingot.

Vuoden 1982 Mauri-myrskyn aiheuttamat vahingot olivat Kemin kaupungille kokonaisuudessaan yli 900 000 euroa. Kemissä myrsky ja merivedenpinnan nousu aiheutti vaurioita mm. liikenneväylille, vesi- ja viemäriverkostolle, muutamille julkisille kiinteistöille sekä Ajoksen meriliikennesatamalle ja muille pienemmille venesatamille.

Kokonaisvahingot Kemin tulvariskialueella ovat mittavat erisuuruisilla tulvilla. Seuraavaan taulukkoon on koottu Suomen ympäristökeskuksen laskemat (v.2018) euromääräiset vahinkoarviot kahdeksalle eri tulvatoistuvuudelle. Vahinkojen laskemisen lähtötietoina on käytetty Kemin tulvavaarakarttoja, RHR-rekisteriä sekä Digiroad-aineistoa. Liikenteen vahinkoarvioissa on tunnistettu puutteita ja kehitystyö liikenteen vahinkoarvioiden tarkentamiseksi on käynnissä.

Taulukko 11. Yhteenveto vahinkoarvioista miljoonissa euroissa Kemin tulvariskialueella tulvan toistuvuussittain, suluissa toistuvuuden vuotuinen todennäköisyys.

Toistuvuus (vuotuinen todennäköisyys)	1/2a (50 %)	1/5a (20 %)	1/10a (10 %)	1/20a (5 %)	1/50a (2 %)	1/100a (1 %)	1/250a (0,4 %)	1/1000a (0,1 %)
Kokonaisrakennusvahingot	0,37	0,45	0,58	3,71	5,90	8,35	23,71	50,90
Rakennevahingot	0,36	0,41	0,49	1,04	2,02	3,23	8,27	21,68
Puhdistus	0,00	0,01	0,01	0,03	0,08	0,34	1,18	2,97
Irtaimisto	0,01	0,03	0,08	2,63	3,80	4,78	14,26	26,26
Liikenne	0,09	0,15	0,26	0,33	1,26	1,90	3,62	8,47
Liikennekatkon lisäaika	0,02	0,04	0,04	0,08	0,40	0,59	1,14	3,03
Liikenneinfra	0,07	0,11	0,22	0,26	0,86	1,31	2,49	5,44
Pelastustoimi	0,03	0,03	0,04	0,26	0,42	0,59	1,67	3,62
Ajoneuvot	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,16	0,77
Yhteensä	0,49	0,64	0,89	4,31	7,60	10,89	29,17	63,76

Suurin osa kokonaisvahingosta muodostuu rakennusvahingoista. Laskennassa on arvioitu kellarillisten talojen määräksi 9,5 % rakennuksien määrästä. Irtaimiston osuuden on arvioitu olevan asuinrakennuksien kohdalla 6 % rakennuksen keskimääräisestä neliöhinnasta. Arviolaskelmien lähtötiedoissa on käytetty lattiatason korkeutena 0,5 metriä maanpinnasta.

Vahinkoarviot ovat suuntaa antavia ja ne kuvaavat tilannetta, jossa mitään tulvasuojelutoimenpiteitä tai pelastustoimen toimenpiteitä ei ole toteutettu. Toteutuneissa tulvissa ainakin osa kohteista on voitu suojata tilapäisin penkerein tai muulla tavalla, jolloin tulvavahingot jäävät pienemmiksi. Rakennusten sokkeleiden ja kastuvien lattiapintojen korkeuksia ei ole tiedossa, joten ei ole voitu arvioida kuinka moni tulvavaara-alueen rakennuksista kastuu todellisuudessa.

4.4 Patojen vahingonvaaraselvitykset

Patoturvallisuusviranomaisen luokittelee padon vahingonvaaran perusteella luokkaan 1, 2 tai 3. Luokittelu ei kuitenkaan tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomaisen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa. Patoturvallisuuslaissa tarkoitettujen patojen luokittelu koskee vesistö-, jäte- ja kaivospatoja sekä tulvapenkereitä. Luokittelu koskee myös lain tarkoittamia tilapäisiä patoja kuten työpatoja. Onnettomuuden sattuessa 1-luokan pato aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. 2-luokan pato saattaa onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. 3-luokan pato saattaa aiheuttaa onnettomuustilanteessa vain vähäistä vaaraa.

Kemin merkittäväällä tulvariskialueella ei ole varsinaisia vesistöpatoja, mutta Kemijoen suulla sijaitsevaan Isohaaran voimalaitokseen kuuluva patokokonaisuus sijaitsee tulvariskialueen yläpuolella ja osa padoista ulottuu tulvariskialueelle. Padoilla ei kuitenkaan ole merkitystä mereltä nousevan tulvan osalta. Mahdollinen patomurtuma aiheuttaa vaikutuksia tulvariskialueelle.

Isohaaran voimalaitospato on luokiteltu 1-luokkaan ja padosta on tehty vahingonvaaraselvitys vuonna 2013. Isohaaran voimalaitoksen yhteydessä on useita patojaksoja, joissa patomurtuma aiheuttaisi vahinkoa alapuoliselle rakennetulle alueelle. Vahingonvaaraselvityksen mukaan Itärannan maapadon (pl 28+00 m), Akkunusjoen vanhan uoman kohdalla tapahtuvan patomurtuman, on todettu aiheuttavan suurimmat vahingot alapuoliselle alueelle (Leiviskä 2013). Vahingonvaaraselvityksen mukaan ko. padon alapuoleisella alueella Kemissä aiheutuu rakennusvahinkojen lisäksi merkittäviä haittoja tiestön, siltojen, sähkönjakelun ja vedenoton sekä vedenjakelun osalle.

5. Tulvariskien hallinnan tavoitteet

5.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta

Tulvariskien hallinnan tavoitteet toimivat lähtökohtana toimenpiteiden arvioinnille ja valinnalle. Tavoitteiden asettamisen lähtökohtana puolestaan ovat alueella tunnistetut tulvariskikohteet. Kemin tulvaryhmä on asettanut tavoitteet viranomaisyhteistyön ja riittävän laajan sidosryhmävuorovaikutuksen jälkeen. Tavoitteiden määrittäminen on ollut monivaiheinen ja hallintasuunnitelmatyön kuluessa tarkentunut prosessi. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden asettamisessa on otettu huomioon valtakunnallisen tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmän ohjeistus (Maa- ja metsätalousministeriö 2012).

Tulvariskien hallintasuunnitelmien ensimmäisen kauden (vuodet 2016–2021) jälkeen EU:n palautteena oli kaikkien maiden suunnitelmiin tavoitteiden osalta, että järjestyksessä toisia tulvariskien hallintasuunnitelmia varten jäsenvaltioiden on luotava selvä yhteys toimenpiteiden toteuttamisen ja tavoitteiden saavuttamisen välille, jotta edistymistä voidaan arvioida toiselta raportointijaksolta eteenpäin. Suomen suunnitelmien osalta kehoitettiin erityisesti asettamaan tavoitteiden saavuttamiselle selkeä määräaika ja kytkemään tavoitteet ja toimenpiteet vahvemmin toisiinsa ja esittämään selkeästi, ovatko suunnitellut toimenpiteet riittäviä tavoitteiden saavuttamiseksi.

Kemin vesistöalueen tulvaryhmä on käsitellyt useissa kokouksissaan tulvariskien hallinnan tavoitteita ja tavoitteita suunniteltaessa on otettu huomioon EU:lta saatu palaute. Tavoitteiden käsittely alkoi tulvaryhmän toisessa kokouksessa 11.10.2019, jolloin tavoitteista keskusteltiin ELY-keskuksen laatiman luonnoksen pohjalta. Kokouksessa päätettiin valita Kemiin kaikkiaan yhdeksän tavoitetta ja niille määriteltiin tavoitetasoksi 1/250a meritulva lukuun ottamatta vesihuoltoa koskevaa tavoitetta, josta haluttiin ensin keskustella vesihuollon asiantuntijoiden kanssa. Tulvaryhmän 3. kokouksessa (24.1.2020) kulttuuriperintöä koskeva tavoite päätettiin jättää pois, koska kulttuuriperinnön osalta Kemissä ei ole kohteita, joille tulva aiheuttaa haittaa. Vesihuoltoa koskeva tavoitetaso lisättiin 3. kokouksen jälkeen, kun asiasta oli keskusteltu Kemin Energia ja Vesi Oy:n vesihuollon asiantuntijoiden kanssa ja sen osalta myös tavoitetasoksi määriteltiin kerran 250 vuodessa toistuva meritulva.

5.2 Tavoitteet vuosille 2022–2027

Yleisinä tulvariskien hallinnan tavoitteina kaikilla hallintasuunnitelmien kohteina olevilla vesistö- ja merialueilla on tulvariskien vähentäminen, tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Lisäksi vesistötulvien vahinkojen tulisi vesistöalueella jäädä mahdollisimman vähäisiksi. (Laki tulvariskien hallinnasta 11§.) Lisäksi tulvariskien hallinnan yleisinä tavoitteina on ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja vesienhoidon ympäristötavoitteet. Yleistavoitteisiin vastaavat kaikki hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet. Kemin tulvariskialueen tulvariskien hallinnalle asetettiin kaikkiaan kahdeksan tavoitetta (taulukko 12). Tavoitteet on kuvattu yksitellen taulukon jälkeen.

Taulukko 12. Tiivistelmä Kemin tulvariskialueen tulvariskien hallinnan tavoitteista.

Tavoitteen nro	Tavoitteen nimi	Tavoitetaso
Tavoite 1	Riskien yhteysvaikutusten tunnistaminen	1/250a
Tavoite 2	Alueen väestö on turvassa meritulvilla	1/250a
Tavoite 3	Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 4	Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 5	Meritulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle	1/250a
Tavoite 6	Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana	1/250a
Tavoite 7	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle	1/250a
Tavoite 8	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle	1/250a

5.2.1 Tavoite 1: Riskien yhteisvaikutusten tunnistaminen

Määritelmä: Tavoitteena on tunnistaa ja tarkentaa, millaisia erilaisia riskejä nopeasti myrskyn yhteydessä syntyvä meritulvatilanne aiheuttaa Kemissä. Meritulvatilanteeseen liittyy korkean vedenkorkeuden lisäksi mm. korkeat aallot, runsaat sateet, voimakas tuuli ja lisäksi todennäköisesti pimeä vuodenaika. Näiden eri tekijöiden yhteisvaikutus voi aiheuttaa merkittäviä haittoja ja vaaratilanteita asukkaille, alueen toimijoille ja pelastustoiminnalle. Lisäksi runsaat sateet aiheuttavat hulevesitulvariskin, jolla on merkittäviä vaikutuksia mm. viemärointiin, liikenteeseen ja rakennuksille. Pimeään vuodenaikaan tulvasta ja myrskystä aiheutuva mahdollinen sähkönjakelun keskeytyminen aiheuttaa merkittävää haittaa ja haasteita toimintojen ylläpitoon.

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m)

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Parannetaan paikallista asiantuntemusta riskien yhteisvaikutuksista ja niihin varautumisesta
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen
 - Luku 6.1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.2 Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
 - Luku 6.4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito
 - Luku 6.5.5 Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu noin 2 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2033 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- selvitys riskien yhteisvaikutuksista on laadittu ja tietoa riskeistä on jaettu kansalaisille, viranomaisille ja alueen toimijoille.

Kemin rantaa
(kuva: Marjut Kokko)



5.2.2 Tavoite 2: Alueen väestö on turvassa meritulvilla

Määritelmä: Tavoitteena on estää tulvien aiheuttamat vahingot asukkaille pitkällä tähtäimellä. Ihmisten terveys ja turvallisuus tulisi pyrkiä turvaamaan kaikissa tulvatilanteissa siten, että tulvan seurauksena ei menetetä ihmishenkiä ja terveellinen ja turvallinen elinympäristö säilyy. Meritulva voi nousta äkillisesti ja yhdessä myrskyn kanssa aiheuttaa vaarallisen tilanteen asukkaille, joiden kodit ovat vaarassa kastua veden nousun seurauksena.

Kemissä on tulvavaarassa rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella 1/100a meritulvalla noin 20 asuinrakennusta ja noin 60 asukasta ja 1/250a meritulvalla noin 50 asuinrakennusta ja reilu 200 asukasta.

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m)

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Huomioidaan maankäytön suunnittelussa ja uudessa rakentamisessa tulvariskit
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa
 - Luku 6.1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
- Estetään tulvien aiheuttamat vahingot nykyisin tulvavaarassa oleville asuinrakennuksille
 - Luku 6.1.7 Omatoiminen varautuminen
 - Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset
 - Luku 6.2.5 Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen
 - Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus
 - Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
 - Luku 6.4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen
- Varmistetaan, että asukkaat ovat tietoisia tulvavaarasta ja osaavat itse varautua suojaamaan itsensä ja omaisuutensa tulvilta
 - Luku 6.1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen
 - Luku 6.1.7 Omatoiminen varautuminen
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.2 Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen
- Parannetaan alueen evakuointivalmiutta
 - Luku 6.1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen
- Ylläpidetään ajantasaista tulvatilannekuvaa viranomaisille ja kansalaisille
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.2 Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen
 - Luku 6.4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito
- Järjestetään valmiusharjoituksia tulvatilanteisiin varautumisen parantamiseksi.
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
- Huolehditaan ihmiset saavat apua ja tilanteesta toipuminen on nopeaa
 - Luku 6.4.7 Talousveden laadun varmistaminen
 - Luku 6.5.1 Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen
 - Luku 6.5.4 Korjaustoimenpiteet ja luku 6.5.6 Neuvonta.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu vähintään 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- tulvavaara-alueella ei ole asuinrakennuksia tai asuinrakennukset on suojattu pysyvin ratkaisuin tai pystytään suojaamaan tilapäisin ratkaisuin tulvatilanteessa
- alueella asukkaiden evakuointimahdollisuudet on varmistettu (ei riitä yksin).

5.2.3 Tavoite 3: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa

Määritelmä: Tavoitteena on turvata vaikeasti evakuoitavien kohteiden kuten terveyskeskuksen, palvelutalojen, päiväkotien ja koulujen toiminta 1/250a tulvatilanteisiin asti. Tavoitteena on pyrkiä siihen, että kohteet on suojattu ja kulkuyhteydet kohteisiin toimivat tulvatilanteesta huolimatta. Pitkällä tähtäimellä pyritään siirtämään toiminnot tulvavaara-alueiden ulkopuolelle.

Kemissä on tulvavaarassa 1/250a tulvilla kolme vaikeasti evakuoitavaa kohdetta: sairaala, palvelutalo ja kehitysvammaisten asuntola. (ks. tarkemmin luku 4.2.1).

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m)

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Huomioidaan uusien erityiskohteiden rakentamisessa tulvariskit ja pyritään pitkällä tähtäimellä siirtämään nykyiset tulvavaara-alueen ulkopuolelle
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
- Varmistetaan kulkuyhteydet kohteille tulvatilanteissa (ks. tavoite 6)
 - Luku 6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa
 - Luku 6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus
- Varmistetaan erityiskohteiden toiminta tulvatilanteessa
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen
 - Luku 6.4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille
 - Luku 6.4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen
- Estetään tulvavaara-alueilla olevien nykyisten vaikeasti evakuoitavien kohteiden kastuminen
 - Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset
 - Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus
 - Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
- Varmistetaan, että vaikeasti evakuoitavien kohteiden häiriötilannesuunnitelmissa on huomioitu tulvatilanne
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kokonaisuudessaan kuluu vähintään 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- tulvavaara-alueella olevat vaikeasti evakuoitavat kohteet on suojattu tai siirretty pois tulvavaara-alueelta
- suojatuille vaikeasti evakuoitaville kohteille on turvattu kulkuyhteydet (ei riitä yksin)
- riskikohteiden häiriötilannesuunnitelmat on päivitetty tulvatilanne huomioiden (ei riitä yksin).

5.2.4 Tavoite 4: Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa

Määritelmä: Tavoitteena on turvata vesi- ja jätevesihuollon toiminta tulvatilanteissa. Pyritään vähentämään tulvien aiheuttamia ongelmia vesihuollon osalta. Tavoitteena on, että talouksien käyttöveden saamiseen ja viemärintiijärjestelmään ei tule pitkäaikaisia katkoksia tulvien vuoksi. Mikäli vedenottamo joudutaan sulkemaan tulvan vuoksi, tulee käyttövesi saada alueelle varajärjestelmillä.

Talousveden jakelussa ja otossa ei ole tiedossa ongelmia tulvatilanteessa, ellei sähkökatkokset aiheuta katkoksia toiminnalle. Tulvavaarassa Kemissä on 1/100a tulvalla kuusi jätevedenpumppaamaa ja 1/250a tulvalla 11 jätevedenpumppaamaa. Pumppaamoiden toiminta keskeytyy tulvan noustessa jätevesiverkoston ja pumppaamolle.

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m)

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Riskikohteiden tunnistaminen ja tulviin varautumisen parantaminen
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
- Uusien vesihuoltoverkostojen rakentamisessa huomioidaan tulvariskit ja uudet kohteet pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
- Viemäriverkoston saneerauksissa otetaan tulvariskit huomioon ja pyritään suunnittelemaan verkoston rakenteet siten, että tulvatilanteet eivät haittaa niiden toimivuutta.
 - Luku 6.1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
- Estetään tulvaveden pääsy jätevesiverkoston (jätevedenpuhdistamo, tarkastuskaivot ja jätevedenpumppaamot)
 - Luku 6.1.7 Omatoiminen varautuminen
 - Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset
 - Luku 6.2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet
 - Luku 6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen
 - Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus
 - Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
- Varmistetaan talousveden saanti tulvatilanteissa
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.4.7 Talousveden laadun varmistaminen
- Varmistetaan, että toiminnot saadaan palautettua mahdollisimman nopeasti tulvan jälkeen.
 - Luku 6.4.7 Talousveden laadun varmistaminen
 - Luku 6.5.4 Korjaustoimenpiteet.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- toimintaan kohdistuvat tulvariskit on tunnistettu ja tulvasuojelutoimenpiteet suunniteltu
- talousveden jakelu on turvattu 1/250a tulvatilanteissa
- tulvavaara-alueella olevien jätevesihuollon kohteiden toiminta on turvattu 1/250a tulvatilanteissa.

5.2.5 Tavoite 5: Meritulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle

Määritelmä: Tavoitteena on, että sähkön- ja lämmönjakelun keskeytykset tulvatilanteessa eivät ole pitkäaikaisia ja että toiminnot palautuisivat mahdollisimman nopeasti takaisin tulvatilanteen jälkeen. Tavoitteena on varmistaa, että sähkönjakelu toimii erityiskohteilla myös tulvatilanteissa.

Kemissä 1/100a meritulvalla on tulvavaarassa kaksi puistomuuntamoaa ja seitsemän sähkönjakokaappia. 1/250a meritulvalla vaarassa on Karjalahden lämpökeskus, Länsi-Pohjan keskussairaalan öljylämpökeskus, 12 puistomuuntamoaa, 45 sähkönjakokaappia, 10 voimalaitosrakennusta ja neljä yhdyskuntatekniikan rakennusta.

Tavoitetaso: 1/250a tulva (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m).

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Riskikohteiden tunnistaminen ja tulviin varautumisen parantaminen
 - [Luku 6.1.4 Tulvakartoitus](#)
 - [Luku 6.3.1 Tulvaviestintä](#)
 - [Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset](#)
- Uusien sähkön- ja lämmönjakelun kohteiden rakentamisessa ja vanhojen saneeraamisessa huomioidaan tulvat
 - [Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa](#)
 - [Luku 6.1.4 Tulvakartoitus](#)
 - [Luku 6.3.1 Tulvaviestintä](#)
- Estetään tulvaveden pääsy nykyisille tulvavaarassa oleville sähkönjakelun kohteille
 - [Luku 6.1.7 Omatoiminen varautuminen](#)
 - [Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset](#)
 - [Luku 6.2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet](#)
 - [Luku 6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen](#)
 - [Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus](#)
 - [Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö](#)
- Varmistetaan erityiskohteiden varavoimalähteiden tulvakestävyys
 - [Luku 6.4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille](#)
- Varmistetaan, että toiminnot saadaan palautettua mahdollisimman nopeasti toimintaan takaisin sähkökatkoksen jälkeen
 - [Luku 6.5.4 Korjaustoimenpiteet](#)

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu vähintään 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- toimintaan kohdistuvat tulvariskit on tunnistettu ja tulvasuojelutoimenpiteet suunniteltu
- tulvavaara-alueella olevien kohteiden toiminta on turvattu 1/250a tulvatilanteella, joko pysyvillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla.

5.2.6 Tavoite 6: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä meritulvien aikana

Määritelmä: Tavoitteena on vähentää tulvien aiheuttamia haittoja liikenteelle maanteillä ja tärkeimmillä kaduilla sekä varmistaa kulkuyhteydet vaikeasti evakuoitaville kohteille. Tavoite koskee merkittäviä teitä, katuja ja rautateitä.

1/250a tulva uhkaa nousta Perämerentielle (E75) kolmessa kohdassa. Lisäksi tulvavaarassa ovat seuraavat merkittävät (kadut erityiskohteille) kadut: Eteläväylä, Lehtokatu, Ellalankatu, Kirkkopuistonkatu, Karjalahdenkatu ja Mikonkatu. Rautatieyhteyksistä on vaarassa katketa rautatieyhteys Ajokseen.

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000}+2,71$ m).

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Riskikohteiden tunnistaminen ja tulviin varautumisen parantaminen
 - [Luku 6.1.4 Tulvakartoitus](#)
 - [Luku 6.3.1 Tulvaviestintä](#)
 - [Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset](#)
- Uusien teiden rakentamisessa ja nykyisten teiden perusparannushankkeissa huomioidaan tulvariskit
 - [Luku 6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa](#)
 - [Luku 6.1.4 Tulvakartoitus](#)
 - [Luku 6.3.1 Tulvaviestintä](#)
- Rautatien kehittämisessä turvataan yhteys Ajokseen myös tulvatilanteissa
 - [Luku 6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa](#)
- Varmistetaan kulkuyhteydet erityiskohteille tulvatilanteissa
 - [Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset](#)
 - [Luku 6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen](#)
 - [Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö](#)
 - [Luku 6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus](#)
- Varmistetaan, että tulvan aiheuttamat haitat liikenteelle ovat mahdollisimman lyhytkestoisia
 - [Luku 6.3.1 Tulvaviestintä](#)
 - [Luku 6.3.2 Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen](#)
 - [Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset](#)
 - [Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttäminen](#)
 - [Luku 6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus](#)
 - [Luku 6.5.2 Tiejyhteyksien avaaminen.](#)

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu vähintään 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- tulvan uhkaamat tieosuudet on tunnistettu ja toimenpiteet liikennöitävyyden varmistamiseksi on suunniteltu
- tulvan uhkaamat tieosuudet on korotettu pysyvästi vähintään 1/250a tulvan tasolle tai teiden tilapäiseen korottamiseen ja kiertotiejyhteyksiin on varauduttu.

5.2.7 Tavoite 7: Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle

Määritelmä: Tavoitteena on vähentää tulvien aiheuttamia haittoja Kemin sataman toiminnalle.

Kemin Satama on tärkeä vienti- ja tuontisatama Pohjois-Kalotin teollisuudelle. Kemin Satama koostuu kolmesta sataman osasta: Ajos, Veitsiluoto ja öljysatama. Satamanosat kattavat noin 140 hehtaaria maa- aluetta ja 140 hehtaaria merialuetta.

Satamatoimintojen mahdollinen merkittävä häiriintyminen muodostaa riskin elinkeinoelämän tuonti- ja vientikuljetuksille merikuljetusten häiriöiden vuoksi. Myös tulvien aiheuttamat mahdolliset sähkökatkot ja muut järjestelmien häiriöt voivat aiheuttaa merkittäviä häiriöitä alusliikenteeseen. Tällaisilla häiriöillä voisi olla huomattavia alueellisia vaikutuksia eri toimintoihin ja tiettyjen tuotteiden saatavuuteen. Lisäksi monissa satamissa käsitellään ja varastoidaan ympäristön kannalta haitallisia aineita, joiden mahdollinen leviäminen ympäristöön muodostaisi merkittävän ympäristöriskin. Näiden syiden takia tulee varmistua siitä, että meritulvien mahdolliset vaikutukset satamien ja meriliikenteen toimintaan on tarkasteltu riittävällä tasolla. (Väylävirasto, 2021)

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000}+2,71$ m).

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Riskikohteiden tunnistaminen ja tulviin varautumisen parantaminen
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
- Sataman kehittämisessä huomioidaan tulvariskit
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
- Varmistetaan, että tulvan aiheuttamat haitat satamalle ovat mahdollisimman lyhytkestoisia
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.2 Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
 - Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus
 - Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
 - Luku 6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus
 - Luku 6.5.4 Korjaustoimenpiteet.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuluu vähintään 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- tulvan aiheuttamat vaarat sataman toiminnalle on tunnistettu ja toimenpiteet toiminnan turvaamiseksi on suunniteltu
- tarvittavat suojaustoimenpiteet on tehty ja tarvittavat tilapäiset suojaustarvikkeet on hankittu.

5.2.8 Tavoite 8: Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle

Määritelmä: Tavoitteena on vähentää tulvien seurauksena syntyviä haittoja ympäristölle ja luonnolle. Ympäristölupavelvollisista kohteista voi vapautua haitallisia aineita luontoon, mikäli tulva kastelee kohteen. Lisäksi ympäristön pilaantuminen voi aiheuttaa haittoja ihmisten terveydelle ja ihmisten elinympäristön viihtyvyydelle.

Tulvavaara-alueella 1/250a tulvalla Kemissä sijaitsee mm. palavien nesteiden varasto, öljylämpökeskus, kaatopaikka, muu jäteenkäsittelylaitos, lämpökeskus, tehtaat (2 kpl), korjaamo, satama ja polttonesteiden jakeluasema. Lisäksi ympäristölle voi aiheutua haittoja jätevesiverkoston päästöistä, jota koskee tavoite 3.

Tavoitetaso: 1/250a tulvan taso (vedenkorkeus $N_{2000} + 2,71$ m)

Tavoitteen edistämisen keinot:

- Riskikohteiden tunnistaminen ja tulviin varautumisen parantaminen
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
 - Luku 6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
 - Luku 6.3.4 Valmiusharjoitukset
- Huomioidaan tulvariskit uusien haitallisia kemikaaleja sisältävien kohteiden suunnittelussa
 - Luku 6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
 - Luku 6.1.4 Tulvakartoitus
 - Luku 6.3.1 Tulvaviestintä
- Pyritään minimoimaan haitallisten aineiden leviäminen ympäristöön
 - Luku 6.1.7 Omatoiminen varautuminen
 - Luku 6.1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen
 - Luku 6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset
 - Luku 6.2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet
 - Luku 6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen
 - Luku 6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus
 - Luku 6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
 - Luku 6.5.3 Ympäristövahinkojen selvittäminen
 - Luku 6.5.4 Korjaustoimenpiteet.

Saavuttaminen: Tavoitteen saavuttamiseen kuuluu 3 suunnittelukautta. Tavoite pyritään saavuttamaan kokonaisuudessaan vuoteen 2039 mennessä. Tavoite on saavutettu kun:

- on varauduttu kohteiden tilapäiseen suojaamiseen tai kun on tehty tarvittavat pysyvät suojaukset tai kun kohteet on siirretty tulvavaaran ulkopuolelle.

6. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutukset

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa tulee ottaa huomioon mahdollisuudet säännöstely- ja muiden tulvasuojelurakenteiden, tulvareittien ja tulvien pidättymisalueiden käyttöön (tulvariskiasetus 5 § kohta 2). Kemmin rannikkoalueella tulvavaara aiheutuu merivesitulvasta, jolloin säännöstelyrakenteet, tulvareitit ja tulvien pidättymisalueet eivät ole käyttökelpoisia toimenpiteitä. Merivesitulvan aikaan voi kuitenkin esiintyä samanaikaisesti hulevesitulvia, jolloin tulvareitit ja tulvien pidättymisalueet voivat olla merkittäviä toimenpiteitä hulevesien hallinnassa.

Merivesitulvilta suojautumiseksi on mahdollista käyttää erilaisia pysyviä tai tilapäisiä rakenteellisia tulvasuojauksia. Merivesitulvilla varautumiseen ja valmiuteen liittyvät toimenpiteet ovat myös tärkeitä, koska merivesitulvatilanne syntyy nopeasti eikä tulvatilanteessa tehtäville toimenpiteille on käytettävissä paljoa aikaa. Asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi on esitetty tässä luvussa lukuisia toimenpiteitä, jotka on jaoteltu yhteiseurooppalaista jaottelua hyödyntäen seuraaviin ryhmiin:

- 6.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet
- 6.2 Tulvasuojelutoimenpiteet
- 6.3 Valmiustoimet
- 6.4 Toiminta tulvatilanteessa
- 6.5 Jälkitoimenpiteet.

Tulvariskien hallintaa ja vesienhoitoa koskeva lainsäädäntö edellyttää, että tulvariskien hallinnan toimenpiteet on sovittava yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa. Tulvariskien hallinnan suunnittelussa on otettava huomioon, että suunniteltavat toimenpiteet eivät saa vaarantaa merkittävästi vesienhoidossa suunniteltujen ja toteutettujen toimenpiteiden tavoitteita ja vaikutuksia.

Toimenpiteiden arvioinnissa (liite 1) tarkasteltiin toimenpiteiden tulvasuojeluhyötyjä, ympäristövaikutuksia, sopeutumista ilmastonmuutokseen, yhteensopivuutta vesienhoitosuunnitelmaan, kustannuksia ja toteutettavuutta. Arvioinnin jälkeen tulvaryhmä on tehnyt päätöksen hallintasuunnitelmaan valittavista toimenpiteistä (luku 6). Hallintasuunnitelmassa on otettu kantaa toimenpiteiden toteutusvastuisiin ja rahoitusmahdollisuuksiin sekä etusijajärjestykseen (luku 7). Lisäksi on kuvattu, miten suunnitelman täytäntöönpanon edistymistä tullaan seuraamaan.

Hallintasuunnitelman toimenpiteille on määritetty toteutumisaika suunnittelukausittain (1 suunnittelukausi on 6 vuotta). Toimenpiteen toteuttaminen on merkitty jatkuvaksi, jos se toteutuu osana jonkin viranomaisen lakisääteisiä tehtäviä tai toimenpide on jatkuvaluonteista kehittämistä. Jos toimenpide sisältää esimerkiksi lisäselvitysten tai kartoitusten tekemistä on niille pyritty arvioimaan toteutumisen aikataulu suunnittelukausien lukumäärän avulla. Joitakin toimenpiteitä toteutetaan vain silloin, kun niille on tarvetta (esim. tilapäiset tulvasuojaukset tulvatilanteessa).

6.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet

Tulvariskien vähentämisellä tarkoitetaan sellaisia ennakkoon toteuttavia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on vähentää mahdollisia tulvavahinkoja, alueen vahinkopotentiaalia sekä estää tulvariskin kasvua. Seuraavat tulvariskiä vähentävät toimenpiteet on esitetty Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa:

- Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa
- Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa
- Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen
- Tulvakartoitus
- Tulvatietojärjestelmän kehittäminen
- Meritulvatilanteen selkeyttäminen
- Omatoiminen varautuminen
- Toimintojen uudelleen sijoittaminen.

6.1.1 Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa

Kaavoituksella alueiden tulvariskejä voidaan vähentää ohjaamalla rakentamista tulvavaara-alueiden ulkopuolelle. Toimenpiteen erityinen tarkoitus ei ole tulvasuojelu, mutta toimenpiteellä on kuitenkin mahdollista tukea aktiivista tulvasuojelua ja osittain myös luoda sille edellytyksiä. Kaavoituksen keinoin voidaan vaikuttaa tulvariskeihin tehokkaimmin uusilla alueilla, jotka eivät ole olleet aikaisemmin rakentamisen piirissä. Näillä alueilla on mm. mahdollista asettaa rakentamiselle nykytietoon perustuvia riittäviä reunaehtoja. Kokonaan tai osittain rakennettujen alueiden osalta tilanne on ongelmallinen. Varsinaisen tulvasuojelun käytännön toteutuminen voi olla hankalaa ja asemakaavan muutos voi aikaansaada velvollisuutta tehdä muutoksia olemassa olevissa rakennuksissa. (Ekroos & Hurmeranta 2011.)

Maankäytön suunnittelu perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin. Maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Maakuntakaava ohjaa periaatteet ja suuntaviivat alueiden käytölle ja yleiskaavoissa ja asemakaavoissa määrätään tarkemmat määräykset tulvauhan alaisen alueen rakentamisesta.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista (MRL 24 §). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu vuonna 2017. Uusien VAT:ien mukaisesti tulva-asiat tulee huomioida seuraavasti: *"Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin."*

Maakuntakaavassa suunnitellaan rakentamisen ja ympäristön kehittämisen suunnat maakunnassa tuleville vuosikymmenille. Maakuntakaava on ohjeena kuntien kaavoitukselle ja muulle viranomaistoiminnalle. Maakuntakaavan laatii ja siitä päättää maakunnan liitto. Maakuntakaavaa laadittaessa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on otettava huomioon ja kaavaa laadittaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan oloista johtuviin erityisiin tarpeisiin. Kemin rannikkoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava sekä Kemi-Tornio alueen ydinvoimamaakuntakaavat. Länsi-Lapin maakuntakaavassa on seuraava kaavamääräys tulvien huomioisesta: *Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara- alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.*

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on yhdyskunnan eri toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavoituksella ratkaistaan tavoitellun kehityksen periaatteet, ja yleiskaava ohjaa alueen asemakaavojen laatimista. Kemin rannikkoalueen kaavoissa on huomioitu tulvariskit kaavamääräyksellä alimmasta rakentamiskorkeudesta. Kaavojen päivittämisen yhteydessä korkeustaso yleensä päivitetään uusimman suosituksen mukaiseksi. Kemin rannikkoalueen yleiskaavoissa on seuraava kaavamääräys: "*Kaikki kastumiselle arat rakenteet on sijoitettava tason +1,83 m NN (+2,20 m N_{60}) yläpuolelle.*"

Maankäytön suunnittelun tasoista asemakaava on yksityiskohtaisin kaava. Myös asemakaavoissa tulvariskit huomioidaan kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Asemakaavat pyritään suunnittelemaan jo lähtökohdaisesti siten, että tulvavaara-alueille ei sijoiteta uutta rakentamista (MRL 116 §).

Alimpien rakentamiskorkeuksien ajantasaisuuteen sekä niiden noudattamiseen on viime vuosina kiinnitetty enemmän huomiota ja nykyisin uudet rakennukset sijoitetaan tulvarajojen yläpuolelle. Ensimmäiset suositukset ylimpien vedenkorkeuksien huomioiseen rakentamisessa on julkaistu jo vuonna 1984 ja ensimmäinen valtakunnallinen opas alimmista rakentamiskorkeuksista julkaistiin vuonna 1999 (Ollila 1999). Suosituksia on päivitetty ja [uusin opas](#) on julkaistu vuonna 2014 (Parjanne & Huokuna 2014). Oppaassa on annettu ohjeet ranta-alueille rakentamiseen ja valtakunnalliset suositukset minkä suuruiseen tulvaan ranta-alueella rakentamisessa tulisi varautua riippuen rakennuksen käyttötarkoituksesta. Suositukset pitävät sisällään myös toistuvuuksiin liittyvät epävarmuudet. Alin suositeltava rakentamiskorkeus Lapin rannikkoalueella on $N_{2000}+2,6$ metriä. Korkeus tarkoittaa korkeustasoa, jonka alapuolelle ei tule sijoittaa kasuessaan vaurioituvia rakenteita. Rakentamiskorkeudessa on lisäksi otettava huomioon paikkakohtainen aaltoiluvara ja matalissa lahtien pohjukoissa tuulen aiheuttama paikallinen kallistus.

Tulvariskien huomioimisella kaavoituksessa ja rakentamisessa voidaan tehokkaasti vaikuttaa siihen, että tulvariskikohteiden määrä ei lisäänty. Olemassa olevan rakennuskannan osalta toimenpiteen tulvasuojeluhuodyt ovat pienemmät. Toimenpiteellä voidaan ohjata uutta rakentamista (mm. asuinrakennukset, vaikeasti evakuoitavat toiminnot, yhdyskuntatekniikan kohteet, ympäristölupavelvolliset toimijat, kulttuuriperintökohteista museot, kirjastot ja arkistot) tulva-alueiden ulkopuolelle tai velvoittaa ottamaan tulvat huomioon rakentamisessa siten, että tulvavahinkoja ei synny (Tavoitteet 2–5 ja 7–8).

Toimenpiteen edistäminen

- Huomioidaan tulvariskit ja Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt tulvariskien hallintasuunnitelman tavoitteet kaavoituksessa, maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa sekä noudatetaan viranomaisten antamia alimpia rakentamiskorkeuksia.

Toimenpiteen toteuttaminen: Jatkuvaa.

Vastuutahot

- Kemin kaupunki (kaavojen laadinta ja ajan tasalla pitäminen)
- Lapin ELY-keskus (tulvalausunnot kaavoihin ja alimpiin rakentamiskorkeuksiin)
- Lapin liitto (maakuntakaavoitus, maakuntaohjelman laatiminen),
- Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos (valtakunnalliset suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista).

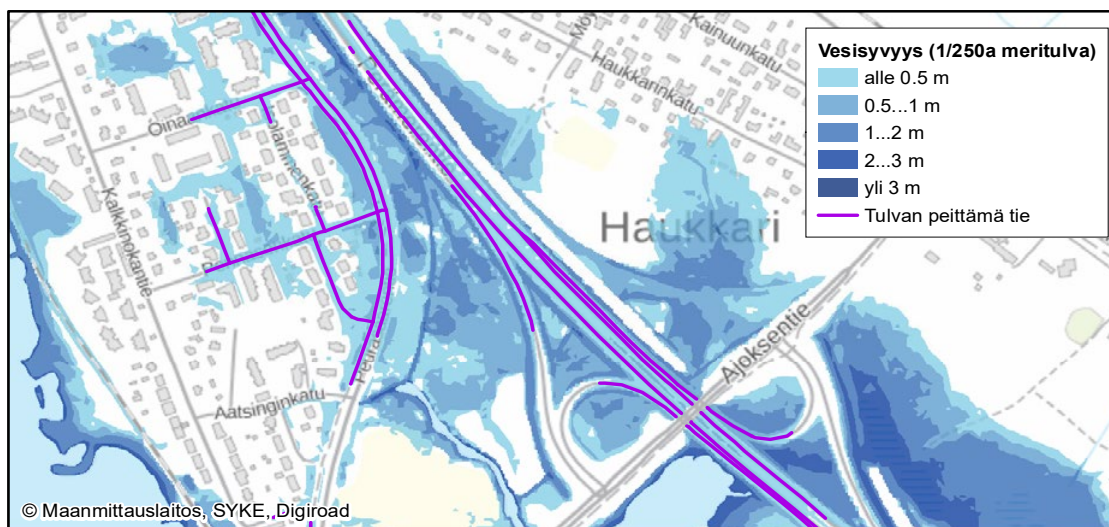
6.1.2 Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa

Maanteiden suunnittelu perustuu lakiin [liikennejärjestelmästä ja maanteistä](#) (503/2005) ja [-valtionneuvoston asetukseen maanteistä](#) (924/2005). Suunniteltaessa uutta maantietä tai rautatietä taikka nykyisen maantien tai rautatien parantamista, tulee suunnittelun perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaan. Maantietä parannetaan yleisen liikenteen tarpeen vaatiessa, liikenteestä aiheutuvien haittojen poistamiseksi tai vähentämiseksi tai maankäytön muutosten sitä edellyttäessä. Maanteiden ylläpitämisestä huolehtii valtio ja tienpitoviranomaisena toimii alueellinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Valtion ylläpitämien maanteiden lisäksi taajamissa on katuja, joiden tekeminen ja ylläpito kuuluu kunnille. Erityisesti haja-asutusalueilla voi olla useita yksityisteitä, joista vastaavat niiden osakkaat tai tilan omistaja. (Liikennevirasto 2010.)

Olemassa olevan liikenneväylän parantaminen on ensisijainen toimenpide uuden tien, rautatien tai vesiväylän tekemiseen verrattuna. Maantietä parannetaan yleisen liikenteen tarpeen vaatiessa, liikenteestä aiheutuvien haittojen poistamiseksi tai vähentämiseksi tai maankäytön muutosten sitä edellyttäessä. (Liikennevirasto 2010.) Alueellinen ELY-keskus teettää maantien yleis-, tie- ja rakennussuunnitelmat. Tiesuunnitelman suunnittelutyön taustalla on aina mm. liikenne- ja tielosuhteiden sekä tien lähiympäristön olosuhteiden seuranta ja niiden kehittymisen ennakointi. (Väylävirasto 2020.) Rahoituksen vähäisyyden vuoksi alueellisiin investointeihin ei ole voitu panostaa odotusten mukaisesti.

Tietä ei ole rakennettu estämään veden kulkeutumista tierakenteen poikki, vaan tierakenteen pääosa koostuu yleensä hyvin vettä läpäisevistä hiekka- ja sorakerroksista (Leskinen 2013). Tie voi kuitenkin toimia tulvaveden leviämisen esteenä silloin, jos tiepenger on rakennettu riittävän kestäväksi tulvaveden painetta vastaan tai jos pengeri on jäässä. Huomioon on otettava, että teiden osalta kuivatuksen toimiminen ja hulevesien hallittu poistaminen on keskeistä rakenteiden ja teiden päällysteiden kestävyys turvaamisessa. Lisäksi toimiva kuivatus vähentää merkittävästi rakenteisiin kohdistuvia eroosio- ja routavaurioiden riskiä. Tämän takia suunnitelluissa toimenpiteissä tulee aina turvata hallitun hulevesien ja muun kosteuden poisto tien rakenteista.

Teiden kunnostuksissa ja uusien tieosuuksien suunnittelussa tulisi huomioida nykyistä paremmin tulvakorkeudet, jotta liikennöinti tieverkostolla olisi mahdollista myös tulva-aikana. Kulkuyhteyksien turvaaminen tulvariskialueella on tärkeää erityisesti pelastustoiminnan turvaamiseksi. Teiden rakentamista alueille ranta-alueille tulee välttää ja usein kastuvat tieosuudet tulee kunnostaa tulvaa kestäviksi ja tarpeeksi korkeiksi. Samalla teiden tiepenkereiden luiskat tulisi vahvistaa kestäväksi tulvavesiä. Kemin tulvaryhmä asetti tieverkostolle tavoitetasoksi teiden liikennöitävyyden säilyttäminen kerran 250 vuodessa toistuvilla meritulvilla. Merkittävimmät liikenneyhteydet, joiden kunnostamisessa tulvariskit tulee ottaa huomioon ovat Perämerentie (E75) (kuva 15), rautatieyhteys Ajokseen ja muutamat kadut keskustassa.



Kuva 15. 1/250a meritulvatilanne Perämerentien alueella (karttaote tulvakarttapalvelusta).

Toimenpiteen toteuttamisella varmistetaan tieverkoston liikennöitävyys tulvatilanteessa. Tien pysyvää korotusta voidaan tehdä esimerkiksi perusparannushankkeiden yhteydessä. Perusparannushankkeet tulevat kuitenkin usein vireille jostakin muusta syystä kuin tulvan vuoksi, joskin tieosuuden jääminen usein tulvan alle voi olla yksi tekijä perusparannushankkeen aloittamiseksi. Liikenneverkoston kunnossapidon rahoitus on ollut niukkaa, minkä vuoksi hankkeiden toteutumiseen kuluu aikaa. Pitkällä aikavälillä toimenpiteellä arvioidaan kuitenkin saavutettavan merkittäville liikenneyhteyksille asetetut tavoitteet. Toimenpiteellä edistetään erityisesti tavoitteiden 6 (liikenneyhteydet) ja 7 (sata-man toiminnan turvaaminen) saavuttamista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvien huomioiminen tie- ja rataverkostojen perusparannushankkeissa sekä uusien teiden suunnittelussa
- Kemin merkittävien liikenneyhteyksien turvaaminen pysyvillä tai tilapäisillä teiden korottamisilla (1/250a tulvatilanne)

Toimenpiteen toteutuminen: Tulvien huomioiminen tiehankkeissa jatkuvaa. Merkittävien teiden korottaminen käytettävissä olevien resurssien puitteissa vähintään 3 suunnittelukautta.

Vastuutahot:

- Lapin ELY-keskus (valtion maanteiden perusparannushankkeet, tulvalausunnot tiehankkeisiin)
- Kemin kaupunki (kuntien vastuulla olevien teiden ja katujen perusparannukset ja korotukset)
- Väylävirasto (rataverkoston kunnostamishankkeet).

6.1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen

Vesihuoltoverkkoon kuuluu talousvesi-, jätevesi- ja hulevesiverkostot. Vesihuoltolaitokset huolehtivat perus-, korjaus- ja kehittämisinvestoinneista toiminta-alueillaan. Kemin alueella Kemin energia ja vesi Oy huolehtii vedenjakelusta, jätevesien johtamisesta ja puhdistamisesta asetukset ja ympäristönäkökulmat huomioiden. Lähes kaikki Kemin asuinrakennukset on liitetty vesijohto- ja viemäriverkkoon. Liittymisaste vesijohtoon on noin 99 % ja jätevesiviemäriin noin 97 %. Vettä jaetaan noin 1,3 miljoonaa m³ vuodessa. Vesi on pääosin peräisin Tervolan Kauvonkankaan ja Anttilankankaan pohjavesialueilta sekä Kemin Länki-maan pohjavesialueelta. Lisäksi Kemin Energia ja Vesi Oy:llä on omaa veden tuotantoa Kemin Ajoksessa, jossa sijaitsevasta pohjavedenottamosta pumpataan jakeluverkkoon noin 8 prosenttia kemiläisten vedentarpeesta. (Kemin Energia ja Vesi Oy 2020a.)

Talousvesiverkosto

Talousvesiverkoston puolella suurimmat haitat syntyvät, jos tulvavesi pääsee vedenottamolle, pohjavesi-kaivoihin tai talousveden jakeluverkkoon ja pilaa talousveden laadun. Talousveden laatua voi heikentää myös huonompilaatuisen veden takaisinvirtaus vesijohtoverkkoon esimerkiksi vaihtoheitoista vesilähdettä käyttävältä teollisuuslaitokselta tai jäteveden puhdistamolta. Jätevettä voi päästä virtaamaan suoraan vesijohtoverkkoon esimerkiksi jäteveden pumppaamon kaivon tulviessa, jos talousvesijohto on vedetty suoraan kaivon sen huuhtelemista varten. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.) Talousveden toimittaminen perustuu sähköllä toimivaan pumppaukseen, joten mahdolliset tulvan aiheuttamat sähkökatkokset vaarantavat veden toimittamisen kotitalouksiin (Puolustusministeriö 2009). Kemin alueella tulvariskikartoituksen yhteydessä ei havaittu talousvesiverkkoon liittyviä ongelmakohtia pl. mahdolliset sähkökatkosten aiheuttamat talousvesiverkoston häiriöt.

Jätevedenpuhdistamo

Asutuksen ja teollisuuden jätevedet johdetaan jätevesivesiverkoston kautta jätevedenpuhdistamolle. Peurasaaren jätevedenpuhdistamo Kemissä on ollut toiminnassa vuodesta 1982. Puhdistamo on perinteinen biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos. Puhdistusprosessi sisältää välppäyksen, hiekanerotuksen, esiselkeytyksen, biologisen ilmastusosan ja jälkiselkeytyksen. Puhdistettu jätevesi johdetaan mereen 400 metrin pituisella purkuputkella. Puhdistusprosessissa syntyvä liete kuivataan lietelingolla ja kuivattu liete kuljetetaan Tornioon Perämeren Jätehuolto Oy:n jätekeskus Jäkälään kompostoitavaksi. (Kemin Energia ja Vesi Oy 2020b.) Peurasaaren jätevedenpuhdistamo ei ole tulvavaarassa.

Jätevedenpumppaamot

Verkosto koostuu viemäriputkien lisäksi tarkastuskaivoista ja pumppaamoista. Asutusalueen jätevedet johdetaan tavallisesti viettoviemärissä (paineettomassa viemärissä) pumppaamolle asti. Pumppaamossa vesi nostetaan korkeammalla olevaan putkeen, josta se voi jatkaa viettoviemärissä eteenpäin. Viemäröintijärjestelmä voi tulvia suurten valuma- ja vuotovesimäärien, tukkeumien, rakenteellisten, mekaanisten ja sähköisten häiriöiden tai riittämättömän siirtokapasiteetin sekä ilkvallan vuoksi (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014). Jätevesipumppaamojen kastuminen ja mahdolliset suuret vuotovesien määrät tulvatilanteissa aiheuttavat suurimmat ongelmat jätevesihuollolle. Jätevedenpumppaamot tarvitsevat sähköä toimiakseen ja pumppujen pysähtyessä tai pumppaamon kapasiteetin ylittyessä jätevettä voi päästä vuotamaan viemäriverkostosta maastoon. Viemäriputkiston ja kaivojen ylikuormittuessa jätevesi voi purkautua myös taloihin sisälle. Kemissä viemäriverkostoa ja useita asutuksen jätevedenpumppaamoita on vaarassa jäädä tulvan alle.

Vuotovedet viemäröintijärjestelmässä

Vuotovesiä pääsee jätevesiverkostoon esimerkiksi rikkoontuneiden kaivojen ja jätevesiputkien vauriokohdian kautta. Suuret jätevesiverkoston vuotovesimäärät aiheuttavat ongelmia jätevedenpumppaamoilla ja jätevedenpuhdistamolla (mm. haasteet puhdistusprosessien toiminnassa ja puhdistamon kapasiteetin riittävyys). Kemin kaupungin alueella on pääosin erillisviemäröinti, jossa varsinaiset hulevedet kulkevat omassa putkessa tai avo-ojassa puhdistamatta vesistöihin. Joillakin alueilla on kuitenkin vielä sekaviemäröintiä, jossa hulevedet johdetaan jätevesien kanssa samassa putkessa jätevedenpuhdistamolle.

Vesihuoltoverkoston tulvakestävyysparantamisella tavoitellaan tulvan aikaisten jätevesipäästöjen vähenemistä ja vesihuollon toimintavarmuuden kasvattamista tulvatilanteissa. Talousveden jakelulle tulvista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ongelmia. Jätevesihuollon puolella jätevedenpumppaamoita voidaan tulvatilanteessa suojata tulvapenkereillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla. Tällöin voidaan saavuttaa jätevesihuollolle asetettu tavoite (tavoite 4).

Toimenpiteen edistäminen

- Vesihuollon kehittämisessä ja uuden verkoston rakentamisessa huomioidaan tulvariskit ja uudet kohteet pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle
- Viemäriverkoston saneerauksissa otetaan tulvariskit huomioon ja pyritään suunnittelemaan verkoston rakenteet siten, että tulvatilanteet eivät haittaa niiden toimivuutta.

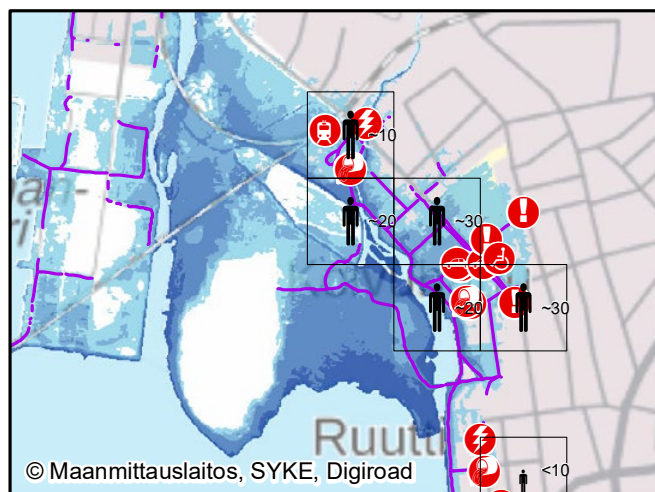
Toimenpiteen toteuttaminen: Tulvariskien huomioiminen uusissa hankkeissa jatkuvaa. Vesihuollon riskikohteiden selvittäminen 1 suunnittelukausi. Pysyvät toimenpiteet 2–3 suunnittelukautta. Tilapäiset suojaustoimenpiteet tehdään tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Kemin Energia ja Vesi Oy (vesihuoltoverkoston suunnittelu, saneeraukset ym.)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu, riskikohteiden kartoittaminen).

6.1.4 Tulvakartoitus

Tulvavaarakartat ovat keskeinen tietolähde tulvariskikohteiden tunnistamisessa, tulviin varautumisen ja tulvasuojelutoimenpiteiden suunnittelussa. Kemin rannikkoalueelle on laadittu tulvavaarakartat vuonna 2017 (ks. luku ”4.1 Tulvavaarakartoitus Kemissä”) Suomen ympäristökeskuksessa yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa. Tulvariskikartat (kuva 16) on laadittu vuonna 2019 tulvakartoituksen pohjalta Lapin ELY-keskuksessa. Ajantasaiset tulvakartat esitetään Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä [tulvakarttapalvelussa](#). Riskikartoituksesta on lisäksi laadittu raportti, joka on saatavilla [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman nettisivulla](#).



Kuva 16. Ote Kemin meritulvariskikartasta.

Tulvakartoitus on jatkuva toimenpide ja karttoja päivitetään tarpeen mukaan, kun saadaan uutta tietoa maanpinnan korkeuksista, merivedenkorkeuksista tai maankäytön muutoksista. Merkittävillä riskialueilla karttojen tarkistaminen tehdään vähintään kuuden vuoden välein. Kemin tulvakartta päivitetään seuraavan kerran maanpinnan korkeusmallin päivittyessä tai jos saadaan uutta tarkempaa tietoa vedenkorkeuksista.

Merivesitulvat tapahtuvat yleensä myrskyjen yhteydessä, jolloin myös rankkasateet ovat todennäköisiä. Nykyiset meritulvavaarakartat kuvaavat tilannetta, jossa tulva aiheutuu pelkästään merivedenpinnan noususta. Tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun yhteydessä tunnistettiin tarve tulvavaarakartoille, joissa olisi otettu huomioon korkean merivedenkorkeuden lisäksi yhtäaikainen hulevesitulva. Lisäksi olisi otettava huomioon, että merivesitulva voi levitä hulevesiverkoston kautta sellaisille alueille, joihin se ei maata pitkin mallinnettuna näyttäisi leviävän.

Tulvakarttojen tulvasuojeluhyödyt muodostuvat, kun toimenpide yhdistetään esimerkiksi maankäytön suunnitteluun, tulvasuojelurakenteiden suunnitteluun tai valmiustoimenpiteisiin. Tulvakarttojen avulla voidaan tehokkaasti ohjata uutta rakentamista pois tulva-alueilta ja tunnistaa olemassa olevasta rakennuskannasta kohteet, joille tulvasta voi aiheutua haittaa. Karttojen avulla valmiustoimia voidaan kohdistaa oikeille alueille. Toimenpide edistää kaikkia tavoitteita ja erityisesti tulviin varautumista (yleistavoite). Yksinään toimenpiteellä ei saavuteta asetettuja tavoitteita, mutta yhdistettynä muihin toimenpiteisiin tavoitteiden saavuttaminen on mahdollista.

Toimenpiteen edistäminen

- Tulvakarttojen ajan tasalla pitäminen
- Mallinnetaan tulvaskenaario, jossa merivesitulva ja hulevesitulva ovat yhtä aikaa

Toimenpiteen toteutuminen: Karttojen päivittäminen jatkuvaa. Uuden tulvaskenaarion laadinta käytävissä olevien resurssien puitteissa 1–2 suunnittelukautta

Vastuutahot:

- Suomen ympäristökeskus (meritulvakarttojen laadinta, asiantuntija-apu)
- Lapin ELY-keskus (tulvariskikarttojen laadinta ja tietojen ylläpito)
- Kemin kaupunki (tulvakarttojen tietojen tarkistaminen).

6.1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen

Tulvatietojärjestelmä on paikkatietokanta, johon on koottu erilaista tulvatietoa (esiintyneet tulvat, tulva-alueet, vedenkorkeudet, virtaamat, tulvariskikohteet). Hertta-sovellus mahdollistaa tulvatiedon selaamisen, tallentamisen ja raportoinnin. Karttapalvelussa on mahdollista tarkastella tulvatietoja karttanäkymässä. Tulvatietojärjestelmä on toistaiseksi vain ympäristöhallinnon sisäisessä käytössä. Paikkatietoaineisto (tulvakartat) on kuitenkin ladattavissa osoitteesta www.syke.fi/avointieto ja kartat ovat selattavissa myös ulkoisessa [karttapalvelussa](#). Tulvatietojärjestelmästä on säädetty tulvariskilainsäädännössä: laki tulvariskien hallinnasta (620/2010, 26 §) ja asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010, 12 §).

Tietojärjestelmien ja niiden käyttöliittymien kehitystyö on jatkuvaa sähköisten järjestelmien kehittyessä. Kehitystyössä huomiota kiinnitetään erityisesti käyttöliittymän helppokäyttöisyyden parantamiseen sekä käyttömahdollisuuksien lisäämiseen myös muille kuin ympäristöhallinnon toimijoille. Kehitystyötä tehdään pääosin Suomen ympäristökeskuksessa yhteistyössä alueellisten toimijoiden kanssa. Lapin ELY-keskus on mukana tulvatietojärjestelmän kehittämisessä testaamalla ja käyttämällä järjestelmää sekä tallentamalla järjestelmään ajantasaista tulvatietoa alueeltaan. Muut tahot (esim. kunnat ja pelastuslaitos) voivat osallistua tarvittaessa omien resurssien puitteissa järjestelmän kehittämiseen (mm. palautteen anto, käyttäjättestaus).

Kemin alueella tulvariskikohteet on lisätty tulvatietojärjestelmään ja kohteiden tietoja pidetään ajan tasalla. Riskikohteiden tiedoista pyritään tarkentamaan mm. rakennusten sokkelin korkeudet, käyttötarkoitus, henkilömäärät. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelma ja siihen sisältyvät tavoitteet ja toimenpiteet tallennetaan tietojärjestelmään ja tietoja päivitetään tavoitteiden ja toimenpiteiden edistyessä. Järjestelmää hyödynnetään erityisesti toimenpiteiden edistymisen seurannassa ja EU:lle raportoinnissa.

Tulvatietojärjestelmään tallennetaan myös havaittua tulvatietoa (mm. tulvien vedenkorkeudet, virtaamat, vahingot) tapahtuneiden tulvien jälkeen. Näin tiedot säilyvät tallessa seuraaville sukupolville ja niitä voidaan hyödyntää tulviin varautumisen ja tulvasuojelutoimenpiteiden suunnittelussa.

Tulvatietojärjestelmän tulvasuojeluhyöty muodostuu, kun tietojärjestelmän tietoja hyödynnetään esimerkiksi viranomaisten valmiustoiminnassa ja tulvan tilannekuvan muodostamisessa. Tietojärjestelmän tiedot voivat auttaa mm. tilapäisten tulvasuojelurakenteiden sijoittelun suunnittelua tai vahinkokohteiden määrän arviointia tulvatilanteessa. Tulvatietojärjestelmä parantaa tulvatiedon saatavuutta ja jakamista. Yksinään toimenpiteellä ei saavuteta asetettuja tavoitteita, mutta yhdistettynä muihin toimenpiteisiin voidaan edistää useiden tavoitteiden saavuttamista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvariskikohteiden tietojen ajan tasalla pitäminen ja tietojen tarkentaminen (mm. sokkelin korkeuksien määrittäminen, rakennuksen käyttötarkoituksen varmistaminen, henkilömäärien selvittäminen)
- Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden edistymisen seuranta
- Tapahtuneiden tulvien tietojen tallentaminen (vedenkorkeus, vahingot ym.)
- Tulvatietojärjestelmän kehittämiseen osallistuminen (käytettävyyden parantaminen ym.)

Toimenpiteen toteuttaminen: Tietojen tallentaminen ja kehitystyö jatkuvaa.

Vastuutahot:

- Lapin ELY-keskus (alueellisten tietojen syöttäminen järjestelmään ja tietojen ajan tasalla pitäminen)
- Suomen ympäristökeskus (järjestelmän kehittäminen)

6.1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen

Kemissä meritulva syntyy nopeasti myrskyn yhteydessä. Meritulvatilanteeseen liittyy korkean vedenkorkeuden lisäksi mm. korkeat aallot, runsaat sateet, voimakas tuuli ja lisäksi todennäköisesti pimeä vuodenaika. Näiden eri tekijöiden yhteisvaikutus voi aiheuttaa merkittäviä haittoja ja vaaratilanteita asukkaille, alueen toimijoille ja pelastustoiminnalle. Lisäksi runsaat sateet aiheuttavat hulevesitulvariskin, jolla on merkittäviä vaikutuksia mm. viemärointiin, liikenteeseen ja rakennuksille. Pimeään vuodenaikaan myös tulvasta ja myrskystä aiheutuva sähkönjakelun keskeytyminen aiheuttaa merkittävää haittaa ja haasteita toimintojen ylläpitoon.

Meritulvatilanteen selkeyttäminen on selvitystasoinen toimenpide, jolla pyritään kartoittamaan Kemien meritulvatilanteeseen liittyviä erityispiirteitä ja tunnistamaan eri tekijöiden yhteisvaikutuksia. Toimenpiteen tarkoituksena on auttaa viranomaisia ja asukkaita hahmottamaan tilanteeseen liittyvät haasteet, jotta varautumista voidaan suunnitella paremmin. Yhdessä tulvaviestinnän (ks. luku ”6.3.1 Tulvaviestintä”) kanssa parannetaan tulviin varautumista ja edistetään asetettuja tulvariskien hallinnan tavoitteita.

Toimenpiteellä ei ole suoraa vaikutusta tulvariskien vähentämiseen, mutta selvitys luo tärkeän pohjan tulvariskien hallinnan suunnittelulle. Toimenpide myös auttaa viranomaisten varautumista tulvatilanteeseen ja siten helpottaa työtä tulvan ollessa päällä. Toimenpiteellä edistetään erityisesti tavoitetta 1 (riskien yhteisvaikutukset). Yhdessä tulvaviestinnän kanssa parannetaan tulviin varautumistoimia, kun paikallinen asiantuntemus riskien yhteisvaikutuksista selkeytyy.

Toimenpiteen edistäminen:

- Selvitetään meritulvan ja hulevesitulvan yhteisvaikutuksia (selvitys)

Toimenpiteen toteutuminen: Käytettävissä olevien resurssien puitteissa 1–2 suunnittelukautta.

Vastuutahot:

- Kemien kaupunki (selvityksen laadinta)
- Suomen ympäristökeskus (asiantuntija-apu)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu)

Kemien merialuetta
(kuva: Marjut Kokko)



6.1.7 Omatoiminen varautuminen

Omatoiminen varautuminen tarkoittaa onnettomuuksien ehkäisyä, ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojaamista vaaratilanteissa sekä sellaisiin pelastustoimenpiteisiin varautumista, joihin kykenee omatoimisesti (Pelastuslaki 14§). Jokainen voi varautua myös omassa kodissaan erilaisten onnettomuuksien ja vaaratilanteiden varalta, kuten tulvien varalta. Omatoimiseen varautumiseen liittyy myös erityiskohteiden kohdekohtainen suojaaminen (liikekiinteistöt, sähkönjakokaapit, puistomuuntamot jne.) kohteen omistajan toimesta.

Omatoiminen varautuminen kuuluu jokaisen tulvavaara-alueella asuvan asukkaan tai kiinteistönomistajan vastuulle. Toimenpiteen kehittäminen ja ohjeistusten parantaminen on osa viranomaisten tehtäviä, esimerkiksi Lapin ELY-keskuksessa, Kemin kaupungissa ja Lapin pelastuslaitoksella. Lapin ELY-keskus on laatinut Lapin alueelle asukkaille kohdistetun oppaan omatoimiseen tulviin varautumiseen. Ohjeistusten parantamiseksi ja kehittämiseksi asukkaiden ja toiminnanharjoittajoen omatoimisen varautumisen tilaa ja siinä koettuja haasteita voidaan selvittää esimerkiksi kyselyillä. Kemin alueella voisi olla tarvetta tehdä oma opas meritulvatilanteita varten.

Omatoimisesti rakennuksia ja irtaimistoa voitaisiin suojata mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi nostamalla lattiakorkeutta, sijoittamalla herkimmin vahingoittuva irtaimisto tai laitteisto korkeammalle, tekemällä kellareista vedenkestäviä, laittamalla viemäreihin takaiskuventtiilit ja valitsemalla kastumista kestäviä rakennusmateriaaleja (Euroopan komissio 2003). Omatoimisen varautumisen tulvasuojelukeinoja ovat myös rakennusten suojaaminen tilapäisillä tai pysyvillä tulvasuojelurakenteilla (mm. muovitukset, hiekkasäkit, tilapäiset tulvaseinät ja maapenkereet). Pysyvien kohdekohtaisten tulvaseinämien tai -penkereiden rakentamisen luvanvaraisuus kannattaa tarkistaa kunnasta ennen rakennustöiden aloittamista. Omatoimisen varautumisen tulvasuojeluhuoty perustuukin pääasiassa kohdekohtaisten tulvasuojelurakenteiden käyttöön.

Tulvavakuutukset ovat osa omatoimista varautumista. Erityisesti riskialueella asuvien olisi tärkeää tarkistaa millaisia tulvavahinkoja oma kotivakuutus korvaa. Lähes kaikki vakuutusyhtiöt ovat laajentaneet koti- ja kiinteistövakuutustensa turvaa niin, että ne kattavat automaattisesti myös poikkeuksellisista vesistö-, merivesi- ja rankkasadetulvista aiheutuvat vahingot. Yleensä tulvaturva sisältyy vähintään laajoihin vakuutuspaketteihin. Tulvavahinkojen korvauskäytäntöihin voi kuitenkin liittyä ehtoja omatoimisesta suojaamisesta. Koti- ja kiinteistövakuutukset ovat vapaaehtoisia vakuutuksia eikä niiden ottaminen ole pakollista. Mikäli tulvaturvan sisältävää vakuutusta ei ole, kiinteistön tai irtaimiston omistaja vastaa itse poikkeuksellisista tulvista aiheutuneista vahingoista. Vakuutuksissa poikkeuksellisuuden määritelmä voi vaihdella. Finanssialan Keskusliiton tulvaturvaa koskevissa malliehdoissa poikkeuksellisuus tarkoittaa vesistötulvaa, jonka todennäköisyys on kerran 50 vuodessa tai harvemmin. Rankkasadetulva on poikkeuksellinen, kun sademäärä on 30 mm tunnissa tai 75 mm vuorokaudessa. (Lapatto 2013.)

Tulvaopas asukkaille löytyy sähköisenä: [Opas asukkaille Omatoiminen tulviin varautuminen](#)

Lapin pelastuslaitoksen internet-sivuille koetaan tulva-aikana ohjeita asukkaiden omatoimiseen varautumiseen tulvatilanteessa.

[Vesi.fi-verkkopalvelun tulvakeskus osiosta](#) löytyy toimintaohjeita äkillisissä tulvatilanteissa ja perustietoa varautumisesta tulviin.

Omatoimisella varautumisella saadaan suojattua useita kohteita tulvilta edellyttäen, että oman kiinteistöön tai rakenteeseen kohdistuva tulvariski on tunnistettu, suojaustoimenpiteiden toteuttamiseen on varauduttu ja suojauksen rakentamiseen on riittävästi resursseja (taloudelliset ja fyysiset resurssit). Pelastuslaki velvoittaa jokaisen omatoimiseen varautumiseen. Kotivakuutusten tulvavahinkojen korvausehtoihin voi liittyä vaatimuksia omaehtoisesta suojaamisesta. Omatoimisella varautumisella edistetään kaikkia tavoitteita, mutta erityisesti se kohdistuu asuinrakennuksille (tavoite 1) ja yhdyskuntatekniikan riskikohteille (tavoitteet 3 ja 4) asetettuihin tavoitteisiin. Tulvasuojattavien kohteiden määrän ollessa maltillinen pystytään asetettuja tavoitteita saavuttamaan.

Toimenpiteen edistäminen:

- Suojataan tulvavaarassa olevat kohteet pysyvillä tai tilapäisillä suojuuksilla
- Opastetaan asukkaita omatoimiseen varautumiseen
- Asuinalue- tai kuntakohtaisten suojaussuunnitelmien laatiminen (tehdään ennakkoon, jotta voidaan toimia tehokkaasti tulvatilanteessa)

Toimenpiteen toteutuminen: Opastaminen jatkuvaa ja suojaustoimet tarpeen mukaan. Pysyvien suojausten suunnittelu ja toteutus käytettävissä olevien resurssien puitteissa vähintään 3 suunnitelukautta.

Vastuutahot:

- Kiinteistönomistajat (oman kiinteistön suojaus, tulvavakuutuksen tarkistaminen)
- Kemin kaupunki (kunnan toimintojen suojuukset ja asukkaiden opastaminen)
- Lapin pelastuslaitos (asiantuntija-apu)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu)

Hahtisaari
(kuva: Lapin ELY-keskus)



6.1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen

Toimintojen uudelleen sijoittamisella tarkoitetaan erityiskohteiden (sairaalat, terveyskeskukset, palvelutalot, päiväkodit, koulut) toimintojen tai muiden tulvahaavoittuvien kohteiden (vesihuolto, sähkö, muut kohteet) toimintojen väliaikaista tai pysyvää sijoittamista pois tulvavaara-alueelta. Tavoitteena on turvata merkittävien palveluiden toiminta tulvatilanteessa. Käytännössä toimintojen väliaikaiseen uudelleen sijoittamiseen joudutaan tulvatilanteessa, jos tulva uhkaa rakennusta. Normaalisti toiminnot sijoitetaan väliaikaisesti uuteen sijaintiin siinä vaiheessa, kun kohteen nykyisen rakennuksen peruskorjaamiselle on tarvetta. Tällöin on syytä harkita olisiko kohde järkevää siirtää pysyvästi uuteen sijaintiin.

Toimintojen uudelleen sijoittamisen suunnittelu on pääosin vesistöalueen kuntien tehtäviä yhteistyössä Lapin pelastuslaitoksen kanssa. Tulvauhattujen toimintojen uudelleen sijoittamista kannattaisi harkita viimeistään siinä vaiheessa, kun toimitilojen perusparannusta suunnitellaan tai toimitilat ovat kastuneet tulvatilanteessa. Kaikkien toimintojen osalta uudelleen siirtäminen ei välttämättä ole mahdollista (mm. yhdyskuntatekniikan kohteet, joihin liittyy olemassa olevia putkistoja tai johtoverkostoja).

Tulvauhattujen kohteiden pysyvällä siirtämisellä tulva-alueen ulkopuolelle vähennetään tulvariskikohteiden määrää ja varmistetaan yhteiskunnan toimintojen häiriötöntä käynnissä pysymistä. Erityisesti vaikeasti evakuoitavien kohteiden osalta uudelleen sijoittamista tulisi tarkastella vaihtoehtoisena ratkaisuna rakenteellisille tulvasuojelutoimenpiteille (tavoite 2). Uudelleen sijoittamisella voidaan saavuttaa asetettuja tavoitteita tehokkaasti silloin kuin toiminnon siirtäminen on ylipäättään mahdollista (tavoitteet 3 ja 4).

Toimenpiteen edistäminen:

- Selvitetään tulvavaarassa olevat toiminnot koko vesistöalueelta ja arvioidaan kunkin toiminnon siirtämisen toteuttamismahdollisuudet
- Kohteiden tai toimintojen pysyvä uudelleen sijoittaminen tulvavaara-alueen ulkopuolelle.

Toimenpiteen toteuttaminen: Vaihtoehtoinen toimenpide kohteiden pysyville suojaustoimenpiteille. Toteutus tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki
- Toiminnan harjoittajat (toimintojen uudelleen sijoittamisen arviointi ja toteutus).

6.2 Tulvasuojelutoimenpiteet

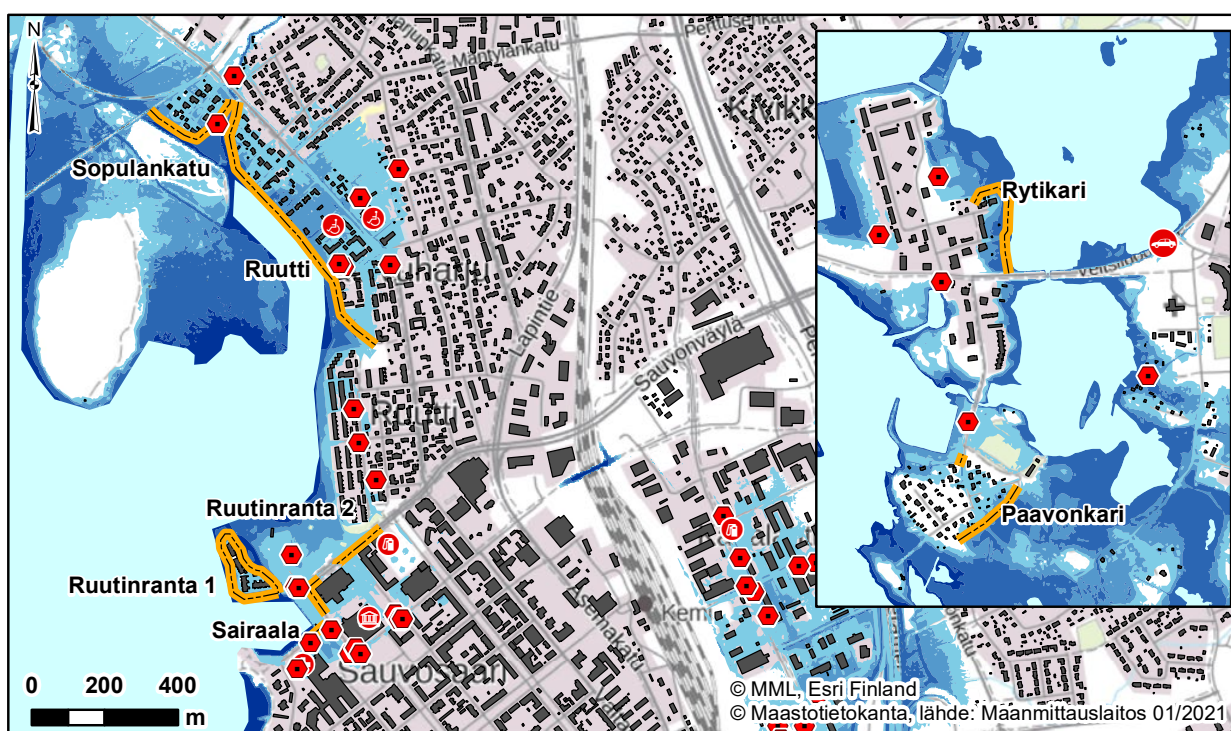
Tulvasuojelulla tarkoitetaan sellaisten pysyvien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmaan valitut tulvasuojelutoimenpiteet ovat seuraavat:

- Pysyvät tulvasuojaukset
- Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen
- Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet
- Nauskaojan tilapäinen tukkiminen
- Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen.

6.2.1 Pysyvät tulvasuojaukset

Pysyvillä tulvasuojauksilla tarkoitetaan tulvasuojaukokonaisuutta, joka sisältää erilaisia tulvasuojeluratkaisuja, kuten perinteisiä tulvapenkereitä, tulvaseiniä, teiden korottamisista tai mahdollisia muita pysyviä suojausratkaisuja. Tarkoituksena on tehdä jokaiseen kohteeseen ko. paikkaan sopiva suojaus ja joissakin tapauksissa tulvan leviäminen voidaan estää kadun korottamisella. Tavoitteena on mitoittaa suojaukset tulvariskien hallinnan tavoitteiden (luku "5.2 Tavoitteet vuosille 2022–2027") mukaisesti kerran 250 vuodessa toistuvaa tulvaa vastaan.

Kemissä tarvitaan tarkempi suunnitelma tulvasuojauksen tarpeesta, sijainnista ja kohteisiin sopivista suojausratkaisusta. Tulvasuojaustarvetta on alustavasti kartoitettu tulvakartoituksen perusteella. Tulvakartoissa voi olla epätarkkuutta maanpinnan korkeustiedoissa ja esimerkiksi rakennusten sokkeliin korkeuksista ei ole tarkkoja tietoja. Yksityiskohtaisella suunnittelulla tarkennetaan mitkä asuinalueet ja riskikohteet ovat suojaustarpeessa. Karkean arvion mukaan suojauksia tarvittaisiin muun muassa Ruutin, Sopulankadun, Rytikarin ja Paavonkarin alueilla asuinrakennusten suojaamiseen (kuva 17). Lisäksi Ruutinrannassa ja Sairaalan alueella on suojaustarvetta. Tarvetta suojaukseen (esim. pengeri) on yhteensä 2700 metriä em. karkean arvion mukaan.



Kuva 17. Alustavassa tarkastelussa tunnistetut tulvasuojauksen sijoituspaikat (oranssi viiva), maastotietokannan rakennukset ja suojausten vaikutusalueella olevat riskikohteet (punaiset merkit). Kartan tulva-alue on 1/250a meritulva.

- Laajin suojauskokonaisuus on Ruutin alueella, jossa suojattaisiin yli 20 asuinrakennusta ja lähes 160 asukasta, 2 erityiskohdetta, useita yhdyskuntatekniikan kohteita ja estetään veden leviämisen muun muassa Lehtokadulle. Suojauksen pituus karkean linjauksen mukaan on noin 850 metriä. Suojaus on mahdollista toteuttaa esimerkiksi moreenipenkereenä, tulvaseinäratkaisuilla tai rannassa olevaa pyörätietä korottamalla tai näiden yhdistelminä.
- Sopulankadun asuinalueella suojausten vaikutusalueella olisi noin 10 asuinrakennusta ja noin 20 asukasta. Lisäksi suojauksella voidaan estää veden leviäminen laajemmalle (mm. rautatien yli). Suojauksen pituus on karkeasti noin 300 metriä. Suojaus on mahdollista toteuttaa esimerkiksi maapenkereenä tai tulvaseinäratkaisuilla tai niiden yhdistelminä.
- Ruutinrannan ja Sairaalan alueella tulee selvittää tarkemmin penkereen mahdollista sijaintia ja tarvetta. Ruutinrannassa uusien rivitalojen alueella rakennukset ovat Kemin kaupungin mittausaineiston ja vuoden 2020 Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeusmallin tietojen mukaan 1/250a meritulvan yläpuolella. Tulvavesi nousee kuitenkin rakennusten välittömään läheisyyteen ja tieyhteys alueelle katkeaa. Alueella voi siten olla evakuoitotarvetta tulvatilanteessa. Sairaalan alueella tien korottamisella tai tien viereen tehdyllä suoja-aidalla on mahdollista estää veden leviäminen sairaalalle. Myös moreenipenger tai tilapäiset tulvasuojaukset ovat mahdollisia vaihtoehtoja.
- Rytikarin suojauksella suojataan pääasiassa kaksi kerrostaloa. Suojauksen pituus on karkean tarkastelun mukaan 350 metriä ja suojaus voidaan toteuttaa monilla eri tavoin ja maisemaan sopivin ratkaisuin.
- Paavonkarissa suojausten vaikutusalueella on 3–10 omakotitaloa. Suojaustarvetta tulee selvittää alueella tarkemmin maastomittauksilla. Karkean arvioin mukaan suojausta tarvitaan noin 300 metriä. Suojaus voidaan toteuttaa monin eri tavoin ja maisemaan parhaiten sopivin ratkaisuin.

Yksittäisen moreenista tehdyn penkereen hinnat ovat 350–400 €/jm, kun penkereen korkeus olisi 0,5–1 metriä (Maveplan 2012). Kiinteiden tulvaseinien kustannukset riippuvat merkittävästi suojauksen toteutustavasta ja paikasta. Tulvaseinien hinnat vaihtelevat 300–600 €/jm ja lisäksi tulee maisemointikustannukset (FCG 2014). Tien korottamisen kustannukset riippuvat myös korotettavan tien leveydestä ja käyttötarkoituksesta. Esimerkiksi 5–7 metriä leveän kadun korottaminen maksaa noin 300–500 €/jm, kun korotusta on 0,5–1 metriä (FCG 2014).

Tulvasuojausten toteuttamiseen arvioidaan kuluvan vähintään 3 suunnittelukautta, sillä ennen rakentamista suojausten tarve ja toteutusvaihtoehdot tulee kartoittaa tarkemmin. Suojausten suunnittelu ja toteutus voidaan tehdä vaiheittain ja alueittain. Patoturvallisuusviranomaisena toimiva Kainuun ELY-keskus tulee ottaa mukaan tulvapengerhankkeisiin jo suunnitteluvaiheessa, jotta patoturvallisuuslain vaatimukset tulevat huomioiduksi (mm. penkereen riittävä mitoitus patoturvallisuuden kannalta). Ennen kuin pysyvät suojaukset on tehty, joudutaan kohteet ja alueet suojaamaan tilapäisin suojausratkaisuin tulvan uhatessa. Laajempialaisten tulvasuojausten toteuttaminen on pääosin kunnan vastuulla, mutta yksityiset kiinteistönomistajat voivat tehdä suojauksia omien kiinteistöjen suojaamiseksi. Lapin ELY-keskukselta voi hakea valtion avustusta aluekohtaisten suojausten suunnittelu- ja rakentamiskustannuksiin. ELY-keskus antaa myös tarvittaessa asiantuntija-apua.

Tulvasuojauksilla voidaan konkreettisesti suojata tulvan uhkaamia kohteita ja estää haitallisten aineiden leviämistä ympäristöön. Kemin tulvasuojauksilla voidaan suojata sekä yksittäisiä kohteita, että laajempia alueita, minkä vuoksi toimenpiteellä voidaan saavuttaa useita tavoitteita (tavoitteet 2–5 ja 7–8). Perinteiset penkereet voivat aiheuttaa vastustusta mm. maisemahaittojen vuoksi, jolloin toimenpide voi jäädä toteutumatta. Toisaalta kohteisiin on mahdollista suunnitella penkereen sijasta maisemaan soveltuvia tulvaseiniä ja osalla kohteista tulvasuojaus onnistuu tietä tai kevyenliikenteen väylää korottamalla. Yksittäisten asuinrakennusten suojaaminen pysyvällä penkereellä on kiinteistönomistajan vastuulla, joten toimenpiteen toteutuminen on niiltä osin riippuvainen kiinteistönomistajan resursseista. Yksittäisiä kohteita voidaan vaihtoehtoisesti suojata myös tilapäisillä menetelmillä.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvasuojausvaihtoehtojen selvittäminen kohteittain
- Suojaussuunnitelmien laadinta ja suojausten toteuttaminen

Toimenpiteen toteuttaminen: Tulvasuojausten selvittäminen ja tarkempi suunnittelu 1–2 suunnittelukautta. Rakentaminen 1–3 suunnittelukautta. Toimenpiteen valmistumiseen kuluu vähintään 3. suunnittelukautta. Rakenteiden kunnossapito jatkuva.

Vastuutahot:

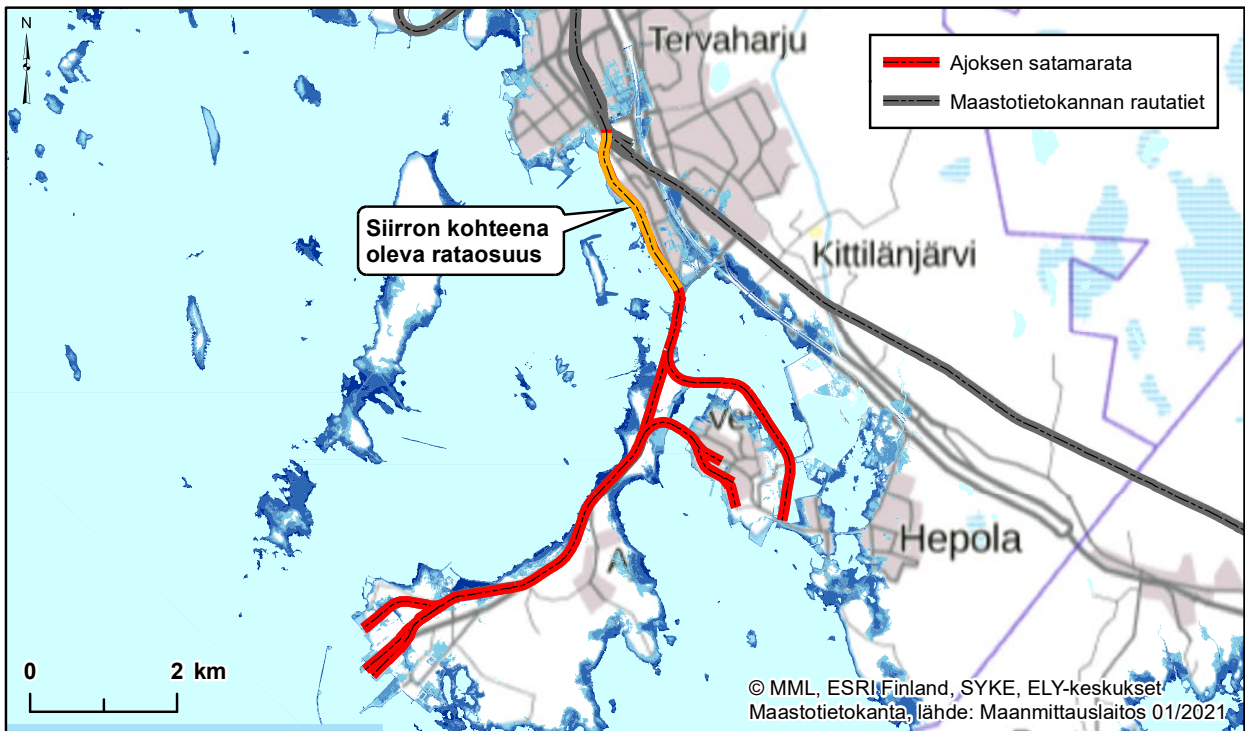
- Kemin kaupunki (penkereisiin liittyvät selvitykset, penkereiden suunnittelu ja toteutus)
- Kiinteistöjen omistajat (omien kiinteistöjen suojaus)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu, valtion rahoitus)

6.2.2 Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen

Meritulva nousee Peurasaaren teollisuusraiteelle (Ajoksen satamaradalle) Kalkkinokan kohdalla, kun meritulvan toistuvuus on 1/100a tai harvinaisempi. Ajoksen satamarata on avattu liikenteelle vuonna 1953. Pääraiteesta erkanevat Veitsiluodon paperitehtaan kaksiradainen Ajoksentien kanssa risteävä sivuraidetta (kuva 18). (Resiina 2020.) Nykyinen ratapenger estää osittain meritulvan leviämistä mereltä Peurasaaren puolelle. Ratapenkereen mantereella tulva-alueilla ei kuitenkaan nykytilassa sijaitse rakennuksia.

Ajoksen radan siirtoa on suunniteltu Kemissä ajoittain jo 1970-luvulta lähtien (Yle Perämeri 2009). Vuonna 2009 rantaradan siirtäminen nousi jälleen ajankohtaiseksi Kolarista Kemiin mahdollisesti alkavien malmikuljetusten vuoksi (Yle 2009). Uusi ratalinjaus on esitetty voimassa olevassa yleiskaavassa. Ratalinjauksen siirtämistä käsitellään myös vuonna 2019 vireille tulleen Peurasaaren kaupunginosan asemakaavan muutoksen ja laajennuksen yhteydessä. Peurasaaren asemakaavamuutoksen luonnosvaiheen selostuksessa radan siirron arvioidaan parantavan rannan virkistyskäyttöä sekä mahdollisuuksia rannan asuinrakentamiseen. Yleiskaavaa noudattaen radan aluevaraus tulisi poistaa nykyiseltä sijainniltaan, mutta investoinnin kalleuden myötä se voi jäädä toteutumatta. (Kemin kaupunki 2020.) Kolarin kaivoskuljetusten reittivaihtoehtojen tarkastelun yhteydessä on arvioitu, että Kemi-Ajos välin parantamisen kustannukset olisivat 37,6 milj. € ja mahdollinen sähköistys 3,4 milj. € (Kosonen & Mähönen 2008).

Radan siirtäminen yleiskaavassa osoitettuun paikkaan parantaisi radan liikennöitävyyttä harvinaisilla merivesitulvatilanteilla, joskin myös uudella ratalinjauksella tulee merivesitulva ottaa huomioon radan suunnittelussa. Jos nykyinen rata poistuu ja alueelle kaavoitetaan uutta rakentamista, tulee merivesitulvat ottaa rakentamisessa huomioon.



Kuva 18. Ajoksen satamaradan sijainti ja siirrettävä rataosuus. Kartassa 1/250a tulvatilanne.

Radan siirtämisellä turvataan raideliikenneyhteydet Kemin Ajoksen satamaan tulvatilanteessakin ja raiteen siirrolla on todettu muitakin hyötyjä. Se muun muassa parantaa viihtyvyyttä ja raiteelta vapautuvan rannan virkistyskäyttöä. Toimenpide edistää osaltaan tavoitteiden 6 ja 7 saavuttamista. Toimenpiteen toteuttamista hidastaa suuret kustannukset, eikä sen arvioida toteutuvan lähivuosina.

Toimenpiteen edistäminen:

- Raiteen siirtämisen suunnittelu ja vaikutusten selvittäminen
- Raiteen siirtäminen.

Toimenpiteen toteuttaminen: Suunnittelu 1–3 suunnittelukautta. Toteutus vähintään 3 suunnittelukautta.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki
- Väylävirasto

6.2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet

Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteillä tarkoitetaan yhdyskuntatekniikan kohteiden pysyvää suojaamista. Suojattavia kohteita ovat muun muassa vesihuollon ja sähkön- ja lämmönjakelun ja -tuotannon kohteet. Lisäksi voi olla muitakin yhdyskuntatekniikan kohteita, jotka vaativat suojauksen toimiakseen tulvatilanteessa. Suojaustoimenpiteitä tehdään pääosin kohteen omistajan toimesta.

Suojaustoimenpiteet voivat olla maapenkereitä, tulvaseiniä ja -aitoja, kohteen kastuvien rakenteiden korkeustasib nostamista tai muita vastaavia kohdekohtaisia ratkaisuja. Myös tilapäiset tulvasuojausvaihtoehdot ovat joillakin kohteilla sopivin suojauskeino. Suojaukset tulee suunnitella tapauskohtaisesti kohteen vaatimukset huomioon ottaen. Kemissä tulvariskien hallinnan tavoitetasona vesihuollon ja sähkön jakelun turvaamisen osalta on kerran 250 vuodessa toistuva tulva (luku ”5.2 Tavoitteet vuosille 2022–2027”). Kohteet tulee suojata vähintään tavoitetasojen mukaisilta tulvilta.

Yksittäisen moreenista tehdyn penkereen hinnat ovat 350–400 €/jm, kun penkereen korkeus olisi 0,5–1 metriä (Maveplan 2012). Kiinteiden tulvaseinien kustannukset riippuvat merkittävästi suojausten toteutustavasta ja paikasta. Tulvaseinien hinnat vaihtelevat 300–600 €/jm ja lisäksi tulee maisemointikustannukset (FCG 2014). Tulvasuojaustoimenpiteisiin ja niiden suunnitteluun on mahdollista hakea valtion avustusta ELY-keskuksesta. ELY-keskus myös antaa tarvittaessa asiantuntija-apua.

Toimenpiteellä voidaan konkreettisesti suojata tulvan uhkaamia yhdyskuntatekniikalle tärkeitä kohteita, mikä turvaa vesihuollon, sähkön- ja lämmönjakelun ja tuotannon tulvatilanteissa. Toimenpiteellä voidaan saavuttaa erityisesti tavoitteet 4 ja 5 ja lisäksi edistetään tavoitetta 8, kun toimenpide osaltaan vähentää haitallisten aineiden pääsyä tulvavesiin jätevesiverkostosta. Kohteiden suojaaminen on kohteiden omistajan vastuulla, joten toimenpiteen toteutuminen on riippuvainen omistajan resursseista. Yksittäisiä kohteita voidaan suojata myös tilapäisillä menetelmillä.

Toimenpiteen edistäminen:

- Kohteiden suojaustarpeiden kartoitus
- Kohteiden suojaamisten suunnittelu ja toteuttaminen.

Toimenpiteen toteuttaminen: Suojaustarpeiden kartoitus 1–2 suunnittelukautta. Suojausten toteuttaminen kohteesta riippuen 1–3 suunnittelukautta.

Vastuutahot:

- Kemin Energia ja Vesi Oy
- Kemin kaupunki

6.2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen

Nauskaoja (kuva 19) on merkittävä hulevesien purkureitti Nauskan alueelta Karjalahden kautta Perämereen. Suurempien teiden kohdalla oja kulkee rumpua pitkin maan alla. Toimenpiteellä tarkoitetaan Karjalahden eteläpuolella sijaitsevan Eteläväylän ja Valtakadun kohdalla sijaitsevan rummun tilapäistä sulkemista (kuva 20). Tarkoituksena on asentaa rummun suulle rakenteet, jolla oja voidaan tilapäisesti sulkea estämään tulvaveden leviäminen Karjalahden alueelle Nauskaojan kautta.

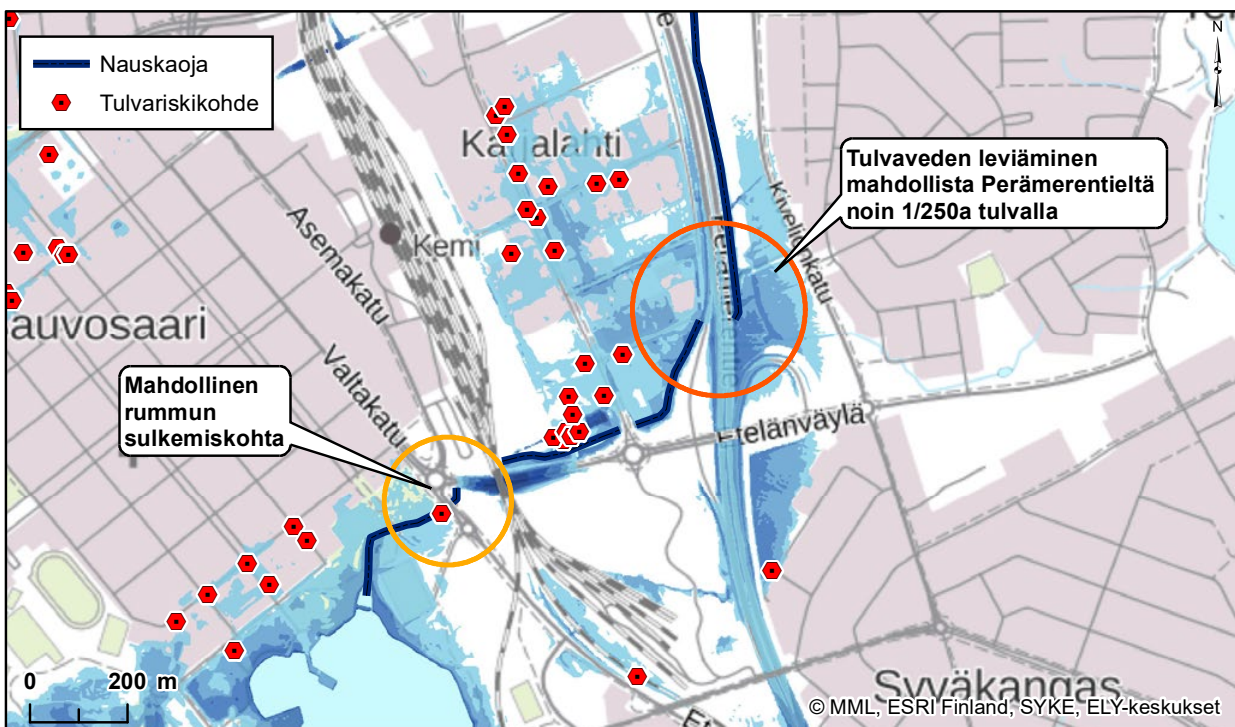


Kuva 19. Nauskaojan Valtakadun alitus meren puolelta kuvattuna (kuva: Lapin ELY-keskus)

Karjalahti on Kemin pienteollisuusaluetta, jossa toimii useita ympäristölupavelvollisia kohteita. Lisäksi Karjalahdessa on Kemin Energia ja Vesi Oy:n Karjalahden lämpökeskus, liikerakennuksia ja sähkö-, lämpö- ja vesihuoltoverkostoa. Meritulva pääsee leviämään Karjalahden alueen Nauskaojaa pitkin. Ongelmia alkaa ilmetä, kun merivesi nousee korkeuteen $N_{2000} + 2,30$ metriä.

Toimenpiteen tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hulevedet ja varmistettava, että merivesi ei pääse suurtulvatilanteessa alueelle Perämerentien (E75) kautta. Nauskaoja on merkittävä purkuoja kauempaa tulevia hulevesiä varten. Ojan sulkeminen voi siten padottaa yläpuolelta tulevia hulevesiä Karjalahden alueelle, ellei hulevesille ole vaihtoehtoja purkureittiä. Hulevesien määrää ja vaikutuksia tulee selvittää tarkemmin ennen rummun sulkemista. Suurtulvatilanteessa tulvavesi voi levitä Karjalahden alueelle myös Perämerentien kautta. Toimenpiteen suunnitteluvaiheessa asia tulee ottaa huomioon ja tarvittaessa estää veden pääsy tien kautta Karjalahden alueelle.

Toimenpiteen osalta tulee käynnistää tarkempi suunnittelu. Mahdollisista kustannuksista ei ole vielä saatavilla tietoa. Toimenpide voi vaatia pengertämistä tai Perämerentien allittavan rummun tilapäistä sulkemista Perämerentieltä tulevia vesiä estämään. Myös tilapäisiä suojausmenetelmiä veden leviämisen estämiseksi tulee tarkastella. Lisäksi toimenpide voi vaatia hulevesiä varten erityisjärjestelyitä. Toimenpiteen suunnitteluun ja toteutukseen voi hakea valtion avustusta ELY-keskuksesta.



Kuva 20. Nauskaojan sijainti ja tilapäisen tukkimisen mahdollinen sijainti. Kartassa 1/250a tulva-alue.

Nauskaojan tilapäisellä tukkimisella voidaan konkreettisesti suojata Karjalahden alue, jossa on useita tulvan uhkaamia yhdyskuntatekniikalle tärkeitä kohteita ja ympäristölle haitallisia kemikaaleja sisältäviä kohteita. Toimenpiteellä edistetään erityisesti tavoitetta 8 ja osittain tavoitteita 3 ja 4. Yksittäisiä kohteita tai Karjalahden aluetta voidaan lisäksi suojata kohdekohtaisilla pysyvillä suojauksilla ja tilapäisillä suojausratkaisuilla. Yksittäisten kohteiden suojaaminen on kohteiden omistajan vastuulla, jolloin toimenpiteen toteutuminen on riippuvainen omistajan resursseista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Nauskaojan tilapäisen tukkimisen suunnittelu ja toteuttaminen ottaen huomioon hulevesien hallinta ja veden nousu Perämerentien kautta.

Toimenpiteen toteuttaminen: Suunnittelu ja valmistelutyöt 1–2 suunnittelukautta. Toteuttaminen tarpeen mukaan.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki.

6.2.5 Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen

Meritulvatilanteeseen liittyy korkean vedenkorkeuden lisäksi runsaat sateet, jotka voivat aiheuttaa hulevesitulvia erityisesti rakennutulla kaupunkialueella. Mitä enemmän alueella on vettä läpäisemätöntä maanpintaa, sitä nopeammin ja enemmän hulevettä syntyy. Hulevedet aiheuttavat kuormitusta mm. ojiin ja viemäröintiin ja tielle kertyvät tulvavedet aiheuttavat haittaa liikenteelle. Pahimmillaan hulevesitulvat voivat aiheuttaa ongelmia myös rakennuksille, erityisesti maanpinnan alapuolella sijaitseviin kellarikerroksiin. Hulevesitulva yhtä aikaa korkean merivedenpinnan kanssa voi aiheuttaa Kemin keskustan alueella laajoja ongelmia, sillä meritulva leviää hulevesijärjestelmiä pitkin laajalle alueelle ja toisaalta korkea merivesi estää hulevesien purkautumisen hulevesiviemäreistä mereen.

Hulevesien hallintamenetelmät voidaan luokitella hulevesien vähentämiseen, käsittelyyn, viivyttämiseen ja johtamiseen käytettäviin menetelmiin. Hulevesien syntyä voidaan vähentää mm. käyttämällä vettä läpäiseviä päällysteitä ja viherkattoja, joissa kasvillisuus käyttää ja haihduttaa vettä. Hulevesiä voidaan käsitellä esim. viivyttämällä, imeyttämällä ja suodattamalla. Kuntaliiton julkaisemaan [Hulevesioppaaseen](#) on koottu tietoa hulevesien määrään ja laatuun vaikuttavista tekijöistä, niiden hallinta- ja käsittelytarpeista ja menetelmistä.

Suomessa on rakennettu jonkin verran kosteikkoja hulevesien käsittelemiseksi. Kosteikot ovat kasvillisuuden osittain tai täysin peittämiä alueita, jotka ovat pysyvästi tai tilapäisesti veden peittämiä. Niiden avulla voidaan hidastaa ja viivyttää hulevesiä ja estää tulvia sekä parantaa hulevesien laatua. Osa haitta-aineista voi laskeutua kosteikon pohjalle, ja lisäksi kosteikkokasvillisuus voi sitoa ravinteita ja epäpuhtauksia. Biosuodatus on maailmalla yleinen hulevesien käsittelymenetelmä, mutta Suomessa sitä on käytetty vielä harvoin. Siinä hulevettä suodatetaan maakerrosten läpi, jolloin vesi puhdistuu. Osa vedestä voi imeytyä maaperään, mutta tavallisesti suodatunut vesi kerätään salaojiin ja johdetaan eteenpäin.

Toimenpiteessä on tarkoitus parantaa hulevesien hallintaa ja selvittää millaisia ratkaisuja Kemin alueella voisi käyttää. Erityisesti ylemmää tuleville hulevesille tarvitaan joko vedenpidätysratkaisuja tai vaihtoehtoisia purkautumisreittejä, jotta keskustan meritulva-alueelle ei tulisi tulvan aikana lisää vettä. Meritulvatilanteessa hulevesille tärkeä Nauskaoja voi olla pois käytöstä, mikäli Karjalahden aluetta suojataan Nauskaojan tilapäisellä sulkemisella.

Kemissä tulee käynnistää meritulvan aikana syntyvien hulevesien hallinnan suunnittelu, jossa tarkastellaan erilaisia vaihtoehtoja hulevesien hallintaan. Hulevesien hallinnassa ja hulevesijärjestelmien suunnittelussa on sovittava yhteen useita näkökohtia, mikä edellyttää hyvää yhteistyötä eri toimijoiden kesken. Toimenpiteen edistäminen on Kemin kaupungin vastuulla, mutta työtä tehdään yhteistyössä alueen toimijoiden ja asiantuntijoiden kesken. ELY-keskukselta voi hakea valtion avustusta tulvasuojelun suunnitteluun.



Ruutinrannan pyörätie
(kuva: Lapin ELY-keskus)

Hulevesien hallinnan parantaminen edistää ihmisten viihtyisän elinympäristön säilymistä ja vähentää riskejä hulevesitulvien aiheuttamille ongelmille asuinrakennuksille ja liikenteelle. Toimenpiteellä ei varsinaisesti saavuteta tulvariskien hallinnalle asetettuja tavoitteita, mutta sillä helpotetaan hulevesien hallittua virtaamista ja osaltaan vähennetään haitallisten aineiden huuhtoutumista hallitsemattomien hulevesien mukana. Yhdessä muiden suojausten kanssa tavoitteita voidaan saavuttaa. Toimenpiteen tulvavirtaamia vähentävän vaikutuksen suuruuden arviointi on vaikeaa, sillä toimenpiteen vaikutuksista ja menetelmistä tarvitaan lisää tietoa. Toimenpide edistää erityisesti tavoitetta 8 ja vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tunnistetaan meritulvan aikana esiintyvän hulevesitulvan hallinnan parantamistarpeet alueella
- Hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteutus.

Toimenpiteen toteuttaminen: Selvitys 1 suunnittelukausi. Tarkempi suunnittelu 1–2 suunnittelukautta. Toteutus vähintään 3. suunnittelukautta.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki

6.3 Valmiustoimet

Valmiustoimilla tarkoitetaan menetelmiä, toimenpiteitä ja varallaolojärjestelmiä, joilla pyritään edistämään tulviin varautumista ja siten vähentämään mahdollisen tulvan aiheuttamia vahinkoja. Myös tulvatilannetoiminnan suunnittelu ja harjoittelu kuuluvat valmiustoimiin. Valmiustoimet sisältävät muun muassa tulvaennusteet, varoitusjärjestelmät, ennakkotiedottamisen, pelastussuunnitelmat, tulvantorjunnan harjoitukset ja omatoimisen varautumisen edistämisen. Valmiustoimenpiteet ovat samat kuin 1. kauden hallintasuunnitelmassakin. Ainoastaan tilapäisten tulvasuojeluvälineistä hankinta ja testaaminen on siirretty tulvatilanteessa tehtävistä toimenpiteistä valmiustoimenpiteisiin. Ivalojoen vesistöalueen tulvasuojelun valmiustoimenpiteet ovat seuraavat:

- Tulvaviestintä
- Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen
- Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen
- Tulvantorjunnan harjoitukset
- Tilapäisten tulvasuojausten hankinta ja testaus.

6.3.1 Tulvaviestintä

Tulvaviestintä on merkittävä osa tulvariskien hallintaa ja viestinnällä on suuri rooli tulvatilanteessa. Viestintää on sekä ennen tulvaa, tulvan aikana, että tulvan jälkeen. Nopeasti kehittyvässä meritulvatilanteessa viestintätoimet tulee saada nopeasti käyntiin, jotta tilanteesta ehditään tiedottaa ajoissa. Ihmisillä pitää olla mahdollisuus saada koko ajan reaaliaikaista tietoa oman alueensa tulvatilanteesta ja mahdollisesta hätätilanteesta toimimisesta. Viestintä vaikuttaa suoraan tulviin varautumiseen ja sitä kautta tulvavahinkojen määrään. Mikään menetelmä ei tavoita kaikkia ihmisiä kaikkina aikoina, joten viestintäkanavia (mm. asukkaat, asukasyhdistykset, media) ja -menetelmiä (mm. sähköiset, paperiset, puhelinpalvelu) pitää olla useita. Lisäksi olisi tärkeää huolehtia siitä, että asukkailla on tiedossa mihin organisaatioon ja henkilöön tulva-asioissa voi olla yhteydessä. Ulkoisen viestinnän lisäksi tulee huolehtia organisaatioiden sisäisestä viestinnästä, jotta kaikki asiaan kuuluvat henkilöt tietävät oman organisaation toimenpiteiden tilanteen. Tiedonvälitystä tulvatilanteen pahetessa on voitava tehostaa nopeasti.

Tulvaviestintää tulee kehittää kokonaisvaltaisesti siten, että se on selkeää, informatiivista ja oikea-aikaista. Eri toimijoiden tulvaviestinnän yhdenmukaisuuteen tulee kiinnittää huomiota. Esimerkiksi kevään 2020 tulvatilanteessa Rovaniemellä eri organisaatioiden viestintähenkilöt kokoontuivat säännöllisesti ja osallistuivat viranomaisille pidettyihin tulvakokouksiin. Kokoontumisen nähtiin edistävän yhteistyötä ja yhdenmukaista viestintää. Samalla vähennettiin päällekkäistä työtä sekä saatiin tukea ja kannustusta kollegoilta. Viestintään osallistuvat ihmiset keräsivät kokemuksia ja palautetta tilanteesta, minkä avulla kehitetään viestintää ja toimintamallia seuraaviin tulvatilanteisiin.

Kevään 2020 tulvatilanteessa huomattiin lisäksi, että tiedottamisen resursseihin tulee kiinnittää huomiota. Tulvatilanteessa tarve viestinnän resursseihin kasvaa moninkertaisesti tulva-ajan ulkopuoliseen tilanteeseen verrattuna. Viestinnän edistämiseksi ja tehostamiseksi tulisi käyttää useita viestintäkanavia. Tulvariskialueille voisi laatia esimerkiksi viestintäsuunnitelmat, johon on koottu viestinnän toimintamalli tulvatilannetta varten ja jossa on selvitetty alueen parhaimmat viestintäkeinot ja -ohjeet. Tulvatilanteissa on otettava huomioon myös viestintä englanniksi ja ruotsiksi. Rannikkoalueella nopeasti syntyvä meritulva vaatii erityisesti viestinnän suunnittelua ennakkoon.

Kansainvälisessä UR-flood hankkeessa vuosina 2009–2011 tutkittiin tulvaviestintää Rovaniemen Saarenkylän alueella. Hankkeessa tehtiin tulvaviestintäsuunnitelma Saarenkylään ja kyselytutkimuksen perusteella annettiin suosituksia tulvaviestinnän tehostamiseksi. Tutkimuksen tuloksena viestintä on tehokasta, kun käytetään useita eri viestintäkanavia, riskeistä puhutaan ymmärrettävästi ja alueella jaetaan tietoa, kuinka tulviin voi varautua. Tulvaviestinnässä on tärkeää luoda vuorovaikutusta asukkaiden ja viranomaisten välillä ja tuoda selkeästi esille viranomaisten vastuunjako kansalaisille. (Rotko & Aaltonen 2011.)

Viestintä ennen tulvaa

Tulvatiedotteiden laatimisesta vastaa kukin alueellinen ELY-keskus omalla toimialueellansa yhdessä Tulvakeskuksen kanssa. Kuntien ulkoisen tiedottamisen pääpaino on tulvasta ja kunnan toimenpiteiden tilanteesta viestiminen asukkaille. Tulvatiedottamisen aloittamisajankohdasta ja tiedottamisen yleisistä toimintatavoista päätetään järjestäytymispalaverissa. Tiedotuksesta vastaavan tehtävänä on muun muassa:

- tiedottaa tulvavahasta,
- antaa yleisölle / asukkaille jatkuvasti tietoa tulvatilanteen kehittymisestä ja torjuntatoimenpiteistä,
- järjestää tulvantorjunnan johtoryhmän tiedotustilaisuudet,
- hoitaa yhteydet julkisiin tiedotusvälineisiin,
- seurata julkista tiedonvälitystä tulvasta annettavan informaation osalta.

Viestintä tulvan aikana

Pelastustoiminnan johto vastaa pelastustoimintatilanteessa tiedottamisesta ja tiedotteiden antamisesta. Onnettomuudesta tiedottaminen toteutetaan pelastustoimen yleisten periaatteiden mukaisesti. Tiedottaminen jaetaan tiedotteisiin, tarvittavaan määrään tiedotustilaisuuksia sekä omaisille ja onnettomuuden kohdanneille henkilöille suunnattuun tiedottamiseen. ELY-keskus ja Tulvakeskus tiedottavat tulvatilanteesta ja kunnat omista toimistaan. Suomella on digitaalinen radioviestintäjärjestelmä (Virve), joka on kriisivalmiusjärjestelmään kuuluvien tahojen käytössä.

Viestintä tulvan jälkeen

Tulvan jälkeen tiedotetaan merivedenkorkeuden laskusta, tulvasta mahdollisesti aiheutuneista vahingoista ja mahdollisista jälkitoimenpiteistä.

Toimenpide ei suoraan vähennä tulvavahinkoja eikä sillä yksinään saavuteta asetettuja tavoitteita, mutta sen välillinen hyöty on erittäin suuri. Se on keskeinen keino tulvatietoisuuden levittämisessä ja tärkeä tulvatilannekuvan muodostamisessa. Hyvä tulvatiedottaminen auttaa väestöä varautumaan tulviin ja parantaa asukkaiden mahdollisuuksia siirtää omaisuuttaan turvaan ja suojaamaan kiinteistönsä tulvalta. Se myös vähentää pelastustoimen tehtäviä ja kustannuksia tulvatilanteessa. Hyvä tiedottaminen myös mahdollistaa toimijoiden varautumisen uhkaavaan tulvaan ja auttaa toimijoita minimoimaan toimintakatkosta aiheutuvia kustannuksia. Viestintä edistää kaikkia tavoitteita ja yhdessä muiden toimenpiteiden kanssa tavoitteita voidaan saavuttaa.

Toimenpiteen edistäminen:

- Erilaisten viestintäkanavien käyttäminen (lehtijutut, tilaisuudet, internet, tiedotuslehtiset ym.)
- Organisaatioiden sisäisten ja ulkoisten viestintäsuunnitelmien laatiminen ja ajan tasalla pitäminen sekä viestintäressurssien varmistaminen tulvatilanteita varten
- Yhteistyön kehittäminen organisaatioiden viestintävastaavien, viranomaisten ja asukkaiden välillä
- Kansalaisten opastaminen tulvan eri vaiheissa.

Toimenpiteen toteuttaminen: Viestintä ja sen kehitystyö jatkuvaa. Viestintäsuunnitelmien laadinta 1. suunnittelukausi.

Vastuutahot:

- Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki, Pohjois-Suomen alueellintovirasto, toiminnanharjoittajat.

6.3.2 Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehittäminen

Vesistöalueiden tulvien ennustamiseen Suomen ympäristökeskuksella (SYKE) on käytössä koko Suomen kattava vesistömallijärjestelmä. Mallilla ennustetaan mm. vesistöjen vedenkorkeuksia ja virtaamia sekä pohjaveden korkeuksia, varoitetaan tulvista ja kattojen lumikuormista sekä lasketaan vesistöjen ravinnekuormitusta Itämereen. Järjestelmä hyödyntää ympäristöhallinnon hydrologista havaintoverkkoa, Ilmatieteen laitoksen säähavaintoja ja -ennusteita, säätutkan sadetietoja sekä satelliittien lumen peittävyys- ja vesiarvotietoja.

Vesitilanne ja Tulvakeskuksen tiedotteet

www.vesi.fi/tulvakeskus

Varoitukset maa- ja merialueilla:

www.ilmatieteenlaitos.fi/varoitukset

Merivedenkorkeus ja merisää:

www.ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeus

www.ilmatieteenlaitos.fi/merisaa-ja-itameri

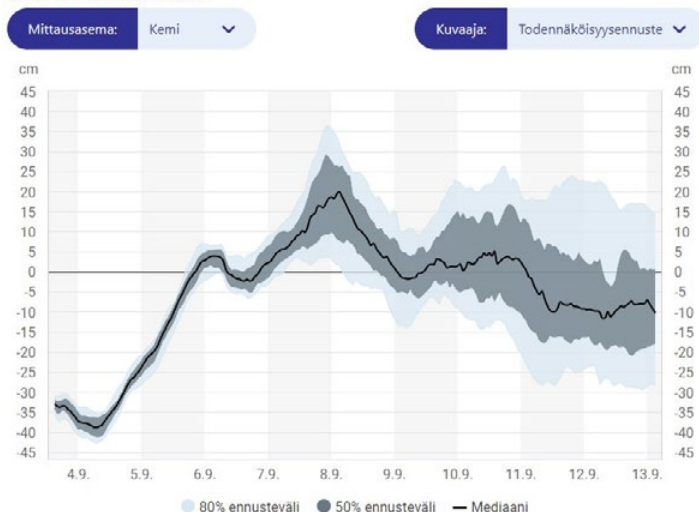
Merivedenkorkeuden ennusteista vastaa Ilmatieteen laitos. Ilmatieteen laitoksen verkkosivuilla näkyvät sekä kahden päivän päähän ulottuva vedenkorkeusennuste (kuva 21) että 10 päivän todennäköisyysennuste vedenkorkeudelle (kuva 22). Molemmat ennusteet pohjautuvat numeeriseen vedenkorkeusmalliin. Vedenkorkeusmallin lähtötietona käytetään ilmakehäennustetta. Vedenkorkeuden laskenta perustuu fyysikaalisiin yhtälöihin ja ennusteisiin tehdään lisäksi tasokorjaus, jotta ne vastaavat mareografilla havaittua merivedenkorkeutta. 10 päivän todennäköisyysennusteen taustalla on 51 ennustetta erilaisilla ilmakehäennusteilla. Ennusteiden keskiarvoista ja keskihajonnasta saadaan laskettua todennäköisyysennuste. Kahden päivän ennuste lasketaan tällä hetkellä OAAS mallilla, joka on tulevaisuudessa korvautumassa NEMO mallilla. NEMO-malliin siirtymisen myötä ennustetarkkuuden oletetaan parantuvan. (Särkkä, 2021)

Merivedenkorkeus



Kuva 21. Kemin merivedenkorkeuden 2 vrk:n ennustekuva.

Merivedenkorkeus



Kuva 22. Kemin merivedenkorkeuden 10 vrk:n todennäköisyysennuste.

Ilmatieteen laitoksen merialueita koskevien vedenkorkeusennusteiden perusteella varoitetaan 2–5 päivää ennen meritulvaa. Ilmatieteen laitos on meriveden korkeushavaintojen perusteella asettanut varoituskynnykset, jotka ovat Perämeren pohjoisosassa seuraavat (teoreettisen keskiveden suhteen):

- matala vesi -80 cm
- korkea vesi 115 cm (toistuvuus kerran vuodessa)
- erittäin korkea vesi 140 cm (toistuvuus kerran viidessä vuodessa)
- vaarallisen korkea vesi 170 cm (toistuvuus kerran 20 vuodessa).

Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehitystyö on jatkuvaa, jotta tulvia voitaisiin ennakoida nykyistä paremmin ja aikaisemmin. Tulvaennuste- ja varoitusjärjestelmien kehittämiseen tulisi osallistaa erityisesti alueellisen tason toimijoita, sillä järjestelmät palvelevat ennen kaikkea alueellista tulvatilanne-toimintaa.

Tulvaennusteet ja -varoitukset eivät yksinään vähennä tulvahaittoja. Tulvasuojeluhyödyt muodostuvat, kun toimenpide yhdistetään esimerkiksi omatoimisen varautumisen tai tilapäisten tulvasuojelurakenteiden käytön kanssa, jolloin ko. toimet saadaan tehtyä ajoissa. Luotettavat ja oikea-aikaiset ennusteet parantavat mahdollisuuksia onnistua tulvariskikohteiden tilapäisissä suojaustoimissa sekä edistävät viranomaisten päätöksentekoa (mm. suojaustoiminnan aloittaminen, evakuointi) tulvatilanteen uhatessa. Toimenpide edistää kaikkia tavoitteita, ja erityisesti tulviin varautumista (yleistavoite). Yhdessä mm. tulvatilanteessa tehtävien toimenpiteiden kanssa voidaan saavuttaa mm. asuinrakennuksille, vesihuollon ja sähköjakelun kohteille sekä tieverkostolle asetettuja tavoitteita.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvaennuste- ja varoitusjärjestelmien kehittäminen

Toimenpiteen toteuttaminen: Kehitystyö jatkuvaa. Käyttö tulvatilanteissa.

Vastuutahot:

- Ilmatieteen laitos ja Suomen ympäristökeskus (sovelluskehitys)
- Lapin ELY-keskus, Kemin kaupunki (käyttäjättestaus)

Kemin merialuetta
(kuva: Marjut Kokko)



6.3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen

Toimenpide sisältää kaikenlaiset häiriö- ja poikkeustilanteisiin varautumiseksi tehtävät suunnitelmat. Keskeisimmät suunnitelmat ovat pelastus- ja evakuointisuunnitelmat, valmiussuunnitelmat ja häiriötilannesuunnitelmat.

Pelastussuunnitelma

Pelastus- ja evakuointisuunnitelman tarkoitus on herättää asukkaat huomaamaan asuinympäristön vaaratekijät ja auttaa ehkäisemään vaaratilanteet ja vahingot. Avun saapuminen voi onnettomuustilanteissa kestää pitkäänkin, joten taloyhtiössä on osattava toimia tehokkaasti ihmisten ja omaisuuden turvaamiseksi ja vahinkojen minimoimiseksi.

Rakennukseen tai muuhun kohteeseen, joka on poistumisturvallisuuden tai pelastustoiminnan kannalta tavanomaista vaativampi tai jossa henkilö- tai paloturvallisuudelle, ympäristölle tai kulttuuriomaisuudelle aiheutuvan vaaran taikka mahdollisen onnettomuuden aiheuttamien vahinkojen voidaan arvioida olevan vakavat, on laadittava pelastussuunnitelma. Pelastussuunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen tai kohteen haltija. (Pelastuslaki 379/2011, 15 §) Velvollisuus laatia rakennukseen tai muuhun kohteeseen pelastussuunnitelma tulee valtioneuvoston asetuksesta pelastustoimesta (407/2011). Pelastussuunnitelma on laadittava

- asuinrakennuksiin, joissa on vähintään kolme asuinhuoneistoa
- pelastuslain 18 §:ssä tarkoitettuihin kohteisiin (hoitolaitokset)
- kouluihin, oppilaitoksiin ja muihin vastaaviin opetuksessa käytettäviin tiloihin
- lastensuojelulaitoksiin ja koulukoteihin sekä päiväkoteihin, perhepäiväkoteihin ja muihin lasten ryhmämuotoisen hoidon järjestämisessä käytettäviin tiloihin lukuun ottamatta yksityisiä asuntoja
- majoitus- ja ravitsemistoiminnasta annetussa laissa (308/2006) tarkoitettuihin majoitusliikkeisiin sekä ulkoilulaisissa (606/1973) tarkoitetuille leirintäalueille ja tilapäisille leirintäalueille
- tiloihin, joita käytetään vähintään 20 henkilön tilapäiseen joukkomajoitukseen
- kirkkoihin, kirjastoihin, urheilu- ja näyttelyhalleihin, teattereihin, liikenneasemille, messualueille, moottoriradoille, huvipuistoille sekä edellä mainittuja vastaaviin kokoontumispaikkoihin
- kauppakeskuksiin ja vastaaviin tiloihin sekä yli 400 neliömetrin myymälöihin
- yli 50 asiakaspaikan ravintoloihin ja vastaaviin tiloihin
- yli 1500 neliömetrin teollisuus-, tuotanto- ja varastorakennuksiin
- ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) 1 §:n mukaisiin ympäristölupaa edellyttäviin eläinsuojiin
- kohteisiin, joissa vaarallisen kemikaalin vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain tekemällä siitä vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisuudesta annetun lain (390/2005) 24 §:ssä tarkoitetun ilmoituksen
- kulttuuriomaisuuden suojelua koskevissa Suomea sitovissa kansainvälisissä sopimuksissa kulttuuriomaisuudeksi määriteltuihin ja sitä sisältäviin rakennuksiin ja kohteisiin sekä muihin lakien ja asetusten nojalla kulttuuriomaisuutena suojeltuihin rakennuksiin ja kohteisiin
- yöpaikkatiloihin, joissa työntekijöiden ja samanaikaisesti paikalla olevien muiden ihmisten määrä on yleensä vähintään 50
- yli 100 metriä pitkiin yleisessä käytössä oleviin tunneleihin.

Jos samaa kohdetta varten tulee muun lain kuin pelastuslain taikka toimivaltaisen viranomaisen antaman määräyksen nojalla laatia turvallisuus-, valmius- tai muu vastaava suunnitelma, erillistä pelastussuunnitelmaa ei tarvitse laatia, vaan vastaavat asiat voidaan koota mainittuun muuhun suunnitelmaan. Tästä on mainittava suunnitelmassa. Pelastussuunnitelma on pidettävä ajan tasalla (407/2011).

Pelastuslain (379/2011) mukaiseen pelastussuunnitelmaan sisältyy vaarojen ja riskien arviointi, selostus rakennuksen tilojen turvallisuusjärjestelyistä, ohjeet onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseksi sekä selostus mahdollisista muista omatoimisen varautumisen toimenpiteistä (379/2011, 15 §). Lisäksi pelastussuunnitelmassa on mm. selvitettävä miten omatoiminen varautuminen toteutetaan poikkeusoloissa (pelastustoimesta annettu asetus 407/2011, 2§).

Evakuointisuunnitelma ja evakuointi

Alueen pelastustoimen tehtävänä on laatia yhteistyössä alueen kuntien ja muiden osapuolten kanssa väestön suojaamista koskevat suunnitelmat sekä suunnitelmat väestön tai sen osan siirtämiseksi pois vaaran uhkaamalta alueelta ja sijoittamiseksi turvalliselle alueelle. Väestönsuojeluväestöihin kuuluu yhtenä osana varautuminen evakuointeihin. Eri viranomaisilla evakuointien suunnittelu sisältyy yleensä niiden valmiussuunnitteluun. Pelastusviranomaisilla on eri tasoilla keskeinen tehtävä väestön evakuointien suunnittelussa, yhteen sovittamisessa ja ohjauksessa.

Evakuoinnit suunnitellaan sekä normaali- että poikkeusoloja varten. Velvoitteet sisältyvät pelastuslakiin, valtioneuvoston asetukseen pelastustoimesta, valmiuslakiin ja kunkin toimialan omiin säädöksiin. Suunnitelma on osa sitä kokonaisuutta, jolla varaudutaan evakuointien suorittamiseen. Jokainen kunta varautuu lisäksi omissa valmiussuunnitelmissaan huolehtimaan evakuoitujen majoituksesta, muonituksesta, vaateuksesta, terveydenhuollosta ja muusta perushuollosta. Lisäksi kunnat huolehtivat tiedottamisesta ja muista kunnille soveltuvista tehtävistä siten kuin niistä on yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa sovittu.

Evakuoinneilla tarkoitetaan viranomaisten johdolla tapahtuvaa väestön tai sen osan siirtämistä pois vaaran uhkaamalta alueelta ja evakuoitujen väestön sijoittamista turvalliselle alueelle. Evakuointiin sisältyy lisäksi väestön elinedellytysten ja yhteiskunnan tärkeiden toimintojen turvaaminen evakuointitilanteessa. (Sisäasiainministeriö 2003.) Evakuointi on yksi väestön suojaamiskeino ja se tarkoittaa suppeimmillaan yhden talon asukkaiden siirtämistä turvalliseen paikkaan ja laajimmillaan sillä tarkoitetaan useiden kuntien väestöjen siirtämistä pois vaaran uhkaamalta alueelta.

Valmius- ja häiriötilannesuunnitelmat

Kunnilla ja viranomaisilla sekä yhteiskunnan eri toimijoilla on valmius- ja häiriötilannesuunnitelmia, joiden tarkoituksena on varmistaa toiminnan jatkuminen poikkeusoloissa ja häiriötilanteissa. Valmiussuunnitelmissa tunnistetaan organisaation toiminnalle tai toimialueeseen kohdistuvia uhkia sekä oman toiminnan haavoittuvuuksia. Suunnitelma sisältää myös tietoja käytettävissä olevista resursseista sekä tiedottamisesta. Valmiussuunnitelmassa on etukäteen mietitty toimintatavat ja vastuut erilaisissa häiriötilanteissa. (Korhonen & Ström, 2012.)

Mikäli tulvasta aiheutuu uhkaa organisaation toiminnalle, tulisi tulvia ja organisaation toimintaa tulvatilanteessa käsitellä organisaation valmius- tai häiriötilannesuunnitelmassa. Tulva-alueella sijaisevien kiinteistöjen pelastussuunnitelmissa tulisi tunnistaa kiinteistöön kohdistuva tulvariski sekä esittää omatoimisen varautumisen toimenpiteet ja ohjeet tulvatilanteessa toimimiseksi. Tulvasuojeluhyödyt muodostuvat, kun toimenpide yhdistetään esimerkiksi omatoimisen varautumiseen tai tulvasuojelurakenteiden käyttöön. Ihmisten terveyden ja turvallisuuden kannalta taas tulvasuojeluhyöty muodostuu ihmisten evakuoinnin kautta. Tulvatilanteiden tunnistaminen ennakolta pelastus- tai valmiussuunnitelmissa ja toimenpiteiden etukäteissuunnittelu tulvilta suojautumiseksi edistää toimintaa varsinaisessa tulvatilanteessa ja parantaa suojaustoimenpiteiden onnistumismahdollisuuksia.

Tavoitteena Kemissä on parantaa meritulviin ja hulevesitulviin varautumista. Kemin alueen kiinteistöjen pelastus- ja evakuointisuunnitelmat tulisi tarkistaa ja tarvittaessa päivittää tulvatilanteet huomioiden. Lisäksi tulvatilanteet tulee ottaa huomioon myös muissa alueen valmius- ja häiriötilannesuunnitelmissa. Esimerkiksi tienpidolle on päivitetty vuonna 2021 häiriötilanneohje ”Tienpidon varautuminen viranomaisien välistä yhteistoimintaa vaativiin normaaliolojen häiriötilanteisiin”. Suunnitelmissa tulee ottaa huomioon myös tilanne, jossa meritulva ja hulevesitulva ovat yhtä aikaa. Suunnitelmat tulee pitää ajan tasalla. Mahdollisuuksien mukaan Kemiin voisi laatia myös alueellisen pelastussuunnitelman. Alueella tulisi ohjeistaa kaikkien tulvavaara-alueella sijaitsevien rakennusten omistajat laatimaan pelastussuunnitelma rakennukselle riippumatta rakennuksen riskipotentiaalista (Pelastuslaki 379/2011, § 42&43).

Lapin pelastuslaitos on laatinut vuosien 2019–2020 aikana Kemin kaupungille tulvantorjuntasuunnitelman, joka toimii Kemin tulvasuojelua tukevana ja ohjaavana yleissuunnitelmana.

Lisätietoa kuntien valmiussuunnittelusta [Kuntaliiton internetsivuilla](#).

Pelastusopiston opas ”[Kunnan valmiussuunnitelman yleisen osan malli ja ohje sen käyttöön](#) (pdf)”

Toimenpiteiden toteuttamisella ei suoraan vähennetä tulvavahinkoja, mutta toimenpide on keskeinen väline tulviin varautumisen parantamisessa (yleistavoite) ja parantaa mahdollisuuksia onnistuneeseen toimintaan tulvatilanteessa. Ihmisten terveyden ja turvallisuuden näkökulmasta toimenpide edistää merkittävästi alueen väestölle ja vaikeasti evakuoitaville kohteille asetettua tavoitetta evakuoinnin kautta, jolloin materiaallinen omaisuus voi kastua, mutta ihmishengille ei aiheudu vaaraa tulvasta (tavoitteet 2 ja 3). Valmius- ja häiriötilannesuunnitelmat edistävät toiminnanharjoittajien (mm. vesi, sähkö ja lämpö) varautumista tulvatilanteisiin, jolloin yhdessä pysyvien tai tilapäisten tulvasuojelumenetelmien kanssa voidaan saavuttaa tavoitteita 4 ja 5.

Toimenpiteen edistäminen:

- Selvitetään, miten tulvariskit on huomioitu nykyisissä pelastus- ja evakuointisuunnitelmissa sekä valmius- ja häiriötilannesuunnitelmissa ja päivitetään suunnitelmat tarvittaessa

Toimenpiteen toteuttaminen: Tulvien huomioiminen pelastus- ja varautumissuunnitelmissa jatkuvaa.

Vastuutahot:

- Kiinteistöjen omistajat
- Toiminnanharjoittajat
- Kemin kaupunki
- Lapin pelastuslaitos.



Kemin meren ranta-alueita
(kuva Marjut Kokko)

6.3.4 Valmiusharjoitukset

Valmiusharjoitukset säännöllisin väliajoin ylläpitävät ja kehittävät tulvantorjuntavalmiuksia. Suppeimmillaan harjoituksessa on kyse kokouksesta, jossa eri toimijat kertovat tulvantorjuntavalmiuksistaan ja niiden kehittämistarpeista. Laajimmillaan on kyseessä valmiusharjoitus, jossa yhteistoimintaa harjoitellaan simuloidun tulvatilanteen avulla yhdessä muiden toimijoiden kanssa. Lisäksi uudenlaisen tekniikan esittelyllä, esimerkiksi käytännön esityksellä tilapäisen tulvasuojelurakenteen pystyttämisestä, voidaan parantaa toimintavalmiutta tulvatilanteessa. (Suhonen & Rantakokko, 2006.)

Lapissa tulvatorjunnan harjoituksia järjestävät vesistöalueen kunnat, Lapin pelastuslaitos ja Lapin ELY-keskus yhteistyössä paikallisten toimijoiden sekä asukkaiden kanssa. Viimeisin tulvavalmiusharjoitus (RoiTulva19) pidettiin 3.–4.12. 2019 Lapin ELY-keskuksen, Lapin pelastuslaitoksen, Tulvakeskuksen, Pelastusopiston ja Intopalo Digitalo Oy:n kanssa yhteistyössä. Harjoitus oli laaja lähes 30 organisaatioin yhteisharjoitus, joka pidettiin simuloituna työpöytäharjoituksena eli harjoitukseen ei sisällynyt maastossa tehtäviä toimenpiteitä. Harjoitus kehitti kaikkien toimijoiden tulvavalmiutta, paransi tietoa tulvariskikohteista ja toi esille kehittämiskohteita tuleviin tulvatilanteisiin. Myös muita tulvatilanteessa hyödyllisiä harjoituksia on pidetty.

Valmiusharjoituksia tulisi järjestää riskialueilla alueellisille ja paikallisille toimijoille säännöllisin väliajoin. Harjoituksen teemoina voivat olla esimerkiksi tulvaviestintä, evakuointi, tilapäinen tulvasuojaus, ympäristövahinkojen torjuminen ja vesihuollon ja ympäristön tilan palauttamisen toimenpiteet. Harjoitusten aihekokonaisuuksia on lisäksi esitetty RoiTulva19 -harjoituksen loppuraportissa. Harjoitukset yksinään eivät vähennä tulvahaittoja, mutta yhdistettynä esimerkiksi tilapäisten tulvasuojelurakenteiden käytön kanssa voidaan vähentää tulvatilanteessa aiheutuvia vahinkoja. Tavoitteena on järjestää vähintään 1 harjoitus suunnittelukauden (6.v) aikana.

Valmiusharjoitukset eivät suoraan vähennä tulvavahinkojen määrää, mutta parantaa merkittävästi viranomaisten valmiutta ja varautumista tulviin ja sitä kautta myös vähentää pelastustoimen tehtäviä ja auttaa minimoimaan vahinkoja. Harjoitukset lisäävät viranomaisten ja asukkaiden tietoa tulvatilanteessa toimimisesta ja parantavat tulvatilanteen hallintaa oikeissa tulvatilanteissa. Harjoitusten avulla saadaan selville missä osa-alueissa on kehitettävää. Toimenpide edistää harjoituksesta riippuen kaikkien tavoitteiden saavuttamista, mutta ei yksinään riitä tavoitteiden saavuttamiseen.

Toimenpiteen edistäminen:

- Harjoituksen järjestäminen riskialueilla säännöllisin väliajoin

Toimenpiteen toteuttaminen: Pidetään vähintään 1 harjoitus suunnittelukauden aikana. Tulvatilanteessa tehtäviä varautumistoimenpiteitä voidaan myös pitää harjoituksena.

Vastuutahot:

- Lapin pelastuslaitos
- Lapin ELY-keskus
- Kemin kaupunki

6.3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus

Tilapäiset tulvasuojelurakenteet ovat merkittävässä roolissa tulvavahinkojen estämisessä. Erilaisia tilapäisiä suojausrakenteita ovat mm. hiekalla täytetyt säkit, suursäkit, tilapäiset tulvaseinät, vedellä täytettävät putket ja muovit. Lisäksi tarvitaan pumppuja ja aggregaatteja. Materiaalien hankinta täytyy tehdä ennen tulvaa, jotta rakenteet ehditään pystyttää hyvissä ajoin.

Tilapäisten tulvasuojelurakenteiden tarjolla olevista vaihtoehdoista on tehty julkaisu (Suhonen & Rantakokko 2006). Julkaisussa erilaiset rakenteet on jaettu neljään pääryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat **maatäytteiset rakenteet**, joiden toiminta perustuu rakenteen muodostavan tai sen täytteenä olevan maan painoon. Ryhmään kuuluvat perinteiset maavallit ja hiekkasäkit sekä suuremmat, noin 1–2 m³:n kokoiset jättihiekkasäkit. Jättihiekkasäkkejä käytettäessä suojauksesta tulee tukevampi ja sen rakentaminen nopeutuu huomattavasti. Jättihiekkasäkkien hinta noin 1 m:n korkuiselle suojaukselle on tyypillisesti noin 20–80 €/jm.

Toisen ryhmän muodostavat varsinaiset **tulvaseinäkkeet**. Rakenteessa on tyypillisesti runko, sen päällä tasainen levy, ja levyn päällä muovi tiiviyden varmistamiseksi. Yleinen toteutustapa on metallisen tuen varaan asetettava metalli-, muovi- tai puulevy. Vedenpaine tiivistää muovin rakennetta vasten ja painaa rakenteen tiukasti kiinni maahan. Seinäkkeet ovat nopeasti pystytettäviä, mutta vaativat melko tasaisen alustan. Tulvaseinäkkeiden hinnat 1,25 m:n korkuiselle suojaukselle ovat noin 400–600 €/jm.

Kolmannen ryhmän muodostavat **vesi- tai ilmatäytteiset suojausratkaisut** (kuva 23). Muovista valmistettavat rakenteet ovat kevyitä, ja niiden vakavuus perustuu joko rakenteen sisällä tai sen päällä olevan veden painoon. Vedellä tai ilmalla täytetyt rakenteet toimivat melko epätasaisessakin maastossa, mutta ovat muita rakenteita alttiimpia rikkoutumaan. Vesitäytteisten rakenteiden hinnat noin 1 m:n korkuiselle rakenteelle ovat noin 300–600 €/jm. Vertailun ainoan ilmatäytteisen suojausrakenteen 1 m:n korkuisen mallin hinta on 244 €/jm.

Neljännän ryhmän muodostavat **kiinteille perustuksille rakennettavat tulvaseinät**, sekä **ovi- ja ikkuna-aukkojen suojaukseen tarkoitetut ratkaisut**. Rakenteet ovat kohdekohtaisia ja melko kalliita. Toisaalta valmiiden perustusten ansiosta on tiiviin ja kestävänsä tulvaseinän pystytys nopeaa. Valmiille perustuksille rakennettavat suojaukset soveltuvat parhaiten toistuvasti tulvavahinkoja kärsiville kohteille, joiden suojelua ei voida toteuttaa pysyvillä tulvasuojelurakenteilla.

Lapin pelastuslaitos on selvittänyt vuosien 2019–2020 aikana Lapin merkittävien tulvariskialueiden tilapäisten tulvasuojelurakenteiden tarvetta ja hankkinut suursäkkejä ja muuta materiaalia tilapäisiin suojaustarpeisiin. Hankkeessa selvitettiin yhdessä ko. kunnan kanssa mitkä kohteet suojausta tarvitsevat ja millä menetelmillä kohteen suojaaminen on järkevintä toteuttaa. Samalla Lapin pelastuslaitos sai tarkemman käsityksen kuntien tulviin varautumisen tilanteesta ja pystyy jatkossa tarpeen mukaan ohjaamaan paikasta toiseen siirrettävää kalustoa sitä tarvitsevalle alueelle. Yksi kontti erilaisia suojaustarvikkeita on suunniteltu säilytettäväksi Kemiin.

Lapin pelastuslaitoksen hankkimat materiaalit on ensisijaisesti tarkoitettu laajempien alueiden tilapäiseen tulvasuojeluun. Tulvavaara-alueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajien kannattaa kartoittaa oman kiinteistön suojaustarve ja hankkia tarvittaessa tilapäisiä tulvasuojelumateriaaleja etukäteen. Materiaalien hankkimisen lisäksi tilapäisten suojausten rakentamista tulisi harjoitella ja testata muun muassa niiden vedenpitävyyttä.

Toimenpide on jo osittain käynnissä Lapin pelastuslaitoksen hankkeen myötä. Toimenpiteellä edistetään tilapäisten menetelmien kehittämistä ja käyttöä ja nopeutetaan toimintaa tulvatilanteissa. Toimenpiteellä parannetaan valmiuksia vähentää vahinkoja tulvatilanteissa. Toimenpide edistää kaikkien tavoitteiden saavuttamista. Yhdessä konkreettisten tulvasuojaustoimenpiteiden sekä tilapäisten tulvasuojausten käytön (6.4.1) kanssa voidaan suojata sekä asuinrakennuksia että vaikeasti evakuoitavia ja yhdyskuntatekniikalle tärkeitä kohteita, jolloin saavutetaan useita tavoitteita. Kun suojattavia kohteita alkaa olla määrällisesti paljon ja kun tulvatilanne syntyy nopeasti, on mahdollista, että kaikkia kohteita ei saada suojatuksi tilapäisesti.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tilapäisten tulvasuojelurakenteiden hankinnan tarveselvitys
- Tilapäisten tulvasuojausten hankkiminen ja varastointi
- Tilapäisten suojausten testaaminen ja kehittäminen
- Tilapäisten tulvasuojelun ennakkorakenteiden suunnittelu ja toteutus rakenteiden pystyttämisen nopeuttamiseksi

Toimenpiteen toteuttaminen: Tarveselvityksen laatiminen 1 suunnittelukausi. Hankinnat ja testaaminen tarpeen mukaan.

Vastuutahot:

- Lapin pelastuslaitos
- Kemin kaupunki
- kiinteistönomistajat (yksityisten rakennusten suojaaminen)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu)

Kuva 23. Tilapäinen vesitäytteinen tulvapuomi Tornion Suensaaren tulvapenkereen päällä vuoden 2018 tulvassa (kuva: Lapin ELY-keskus).



6.4 Toiminta tulvatilanteessa

Toimintaan tulvatilanteessa kuuluvat tulvan aikana suoritettavat toimenpiteet tulvasta aiheutuvien vahinkojen estämiseksi tai vähentämiseksi, kuten tilanteen vaatimat vesistön säännöstelyt, erilaisten vedenvirtausta estävien rakenteiden tai jääpatojen hajottaminen sekä pelastustoiminta sisältäen evakuoinnin ja tilapäisin rakentein tapahtuvan suojaamisen (Tulvariskityöryhmä, 2009). Viranomaisten toimintaa ja vastuita tulvatilanteessa on kuvattu luvussa ”7.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio”. Tulvariskien hallinnan organisaatio. Kemin tulvatilanteeseen liittyvät toimenpiteet ovat seuraavat:

- Tilapäisten tulvasuojausten käyttö
- Keskeisten liikenneväylien toimivuus
- Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen
- Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille
- Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito
- Tilapäismajoituksen järjestäminen
- Talousveden laadun varmistaminen.

6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö

Tulvavahinkojen torjuminen tilapäisillä rakenteilla edellyttää riittävän tiiviin ja tarpeeksi korkean rakenteen pystyttämistä. Vedenpitävyys on usein varmistettava erillisellä muovikalvolla tai muulla vastaavalla vesieristeellä. Lisäksi rakenteen tulee kestää vedenpaineen aiheuttama rasitus kaatumatta, liukumatta ja murtumatta. Tulvasuojelurakenteiden lisäksi tarvitaan pumppuja hule- ja vuotovesien pumppaamiseksi suojauksen sisäpuolelta. Pumppuja voidaan tarvittaessa myös vuokrata, mutta laajassa tulvatilanteessa ei sopivaa kalustoa välttämättä ole tarjolla. (Suhonen & Rantakokko 2006.)

Yleisiä Suomessa käytettyjä tilapäisiä tulvasuojelurakenteita ovat perinteiset maavallit, hiekkasäkeistä rakennetut tulvavallit, erilaiset muovit ja siirrettävät tulvaseinät. Aiemmin tulvatilanteissa asuinrakennuksia on tarpeen mukaan suojattu tilapäisillä maavalleilla ja muoveilla. Lisäksi joitakin alueita ja rakennuksia on suojattu hiekalla täytetyillä suursäkeillä. Useissa tulvatilanteissa yleisiä teitä on korotettu tilapäisesti veden noustua tielle ja muun muassa puistomuuntamoita on muovitettu. Tilapäisten tulvavallien käytössä on huomioitava, että vesi ei pääse suojauksen sisäpuolelle esim. viemäriputkistojen kautta. Lisäksi pumpuilla on pumpattava rakenteiden sisäpuolelle päässyt tulvavesi.

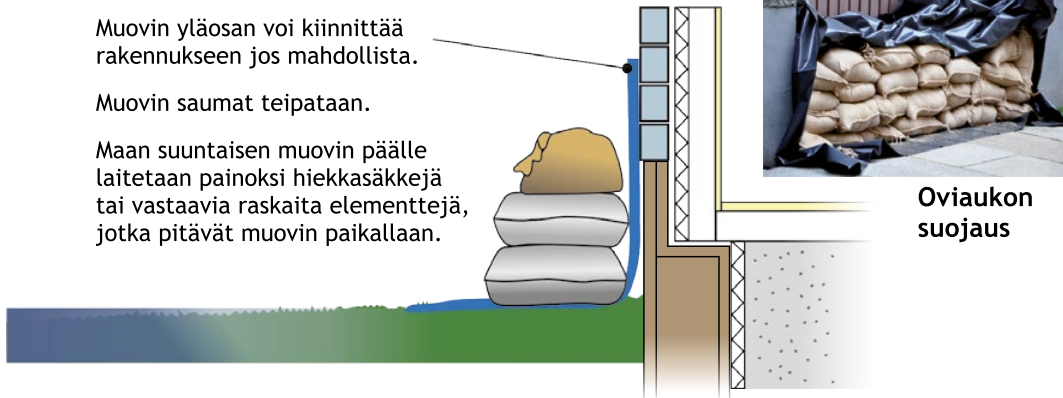
Tilapäisiä tulvasuojelurakenteita käytetään sekä yksityisten, että julkisten rakennusten suojaamiseksi. Niitä käytetään viranomaisten toimesta (Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos ja Lapin ELY-keskus), mutta myös yksityiset kiinteistöjen omistajat voivat suojata omaisuuttaan tilapäisillä tulvasuojelun rakenteilla. Kiinteistönomistajat voivat tulvatilanteessa omatoimisesti estää oman kiinteistönsä tulvavahinkoja sokkelien muovituksilla, irtaimiston siirtämisellä ylemmäksi ja tilapäisten maa- ja hiekkasäkkivallien perustamisella (kuvat 24 ja 25). Pelastuslaitos suojaa ensisijaisesti kuntien kriittisimpiä kohteita (vaikeasti evakuoitavat kohteet).

Sokkelin suojaus rakennusmuovilla

Muovin yläosan voi kiinnittää rakennukseen jos mahdollista.

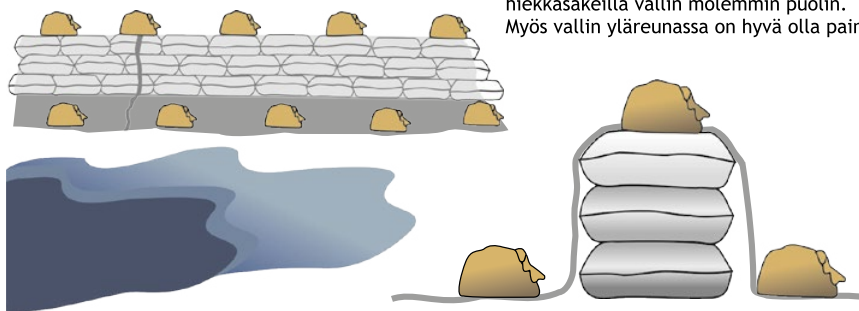
Muovin saumat teipataan.

Maan suuntaisen muovin päälle laitetaan painoksi hiekkasäkkejä tai vastaavia raskaita elementtejä, jotka pitävät muovin paikallaan.



Kuva 24. Sokkelin suojaaminen rakennusmuovilla ja hiekkasäkeillä (Kuva: Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan Pientalon tulvaturvallisuusopas / Mainos WooDoo).

Tulvavallin rakentaminen



Hiekkasäkeistä tms. kasatun valliseinän päälle laitetaan kestävä muovi. Muovin paikallaan pysyminen varmistetaan hiekkasäkeillä vallin molemmin puolin. Myös vallin yläreunassa on hyvä olla painoa.

Kuva 25. Tulvavallin rakentaminen hiekkasäkeistä (Kuva: Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan Pientalon tulvaturvallisuusopas / Mainos WooDoo).

Toimenpide vähentää huolellisesti toteutettuna merkittävästi tulvavahinkoja, erityisesti pienemmillä tulvilla. Toimenpide myös helpottaa pelastusviranomaisen työtä tulvatilanteessa. Toimenpiteellä edistetään kaikkien tavoitteiden saavuttamista, mutta suurilla tulvavirtaamilla tai tulvatilanteen pitkittyessä rakenteiden tulvakestävyys heikkenee. Toimenpiteen toteuttamiseen vaikuttavat suojauksen rakentamiseen käytettävissä oleva aika ja käytettävissä olevat resurssit. Toimenpide ei yksinään riitä kaikkien tavoitteiden saavuttamiseen, vaan lisäksi suurilla tulvilla voidaan tarvita pysyviä tulvasuojauksia.

Toimenpiteen edistäminen:

- Riskikohteiden suojaaminen tilapäisillä menetelmillä tulvatilanteissa.

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarpeen mukaan tulvatilanteessa.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki (kunnan kohteiden suojaus)
- Kiinteistöjen omistajat (omien kiinteistöjen suojaus)
- Lapin pelastuslaitos (asiantuntija-apu, koordinointi)
- Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu)

6.4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus

Keskeisten liikenneväylien toimivuudella tarkoitetaan yleisten teiden ja merkittävien katujen liikennöitävyyden säilyttämistä tulvatilanteessa. Tielle voi nousta tulvavesi ja katkaista liikenneyhteyden, jolloin tie on joko korotettava tilapäisesti tai liikenne tulee ohjata kiertotien kautta. Kulkuyhteyksien turvaaminen tulvariskialueella on tärkeää erityisesti pelastustoiminnan turvaamiseksi.

Lapin ELY-keskus vastaa yleisten teiden kunnossapidosta ja kunnat omien teiden ja katujen kunnossapidosta ja liikennöitävyydestä. Lisäksi vesistöalueella voi olla yksityisiä teitä, joista vastaavat tien omistaja(t). Toimenpide koskee ensisijaisesti yleisiä teitä, mutta liikenneyhteyksien säilyminen turvataan laajemminkin mahdollisuuksien mukaan.

Tulvan uhatessa valtion teitä Lapin ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue tilaa alueurakoitsijalta tarvitsemansa tienpidon tuotteet (hoito ja ylläpito). Tulvatilanteessa tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan tulvan alle jäävät tieosuudet pengerreretään tilapäisesti (kuva 26) tai järjestetään tarvittaessa kiertotieyhteydet. Tielle asetetaan tarpeen mukaan liikennemerkkit, rajoitetaan tiellä kulkemista tai järjestetään ohjaus kiertoteille. Tiestöä tarkkaillaan ja tilannetta seurataan. Lisäksi tiestön poikkeustilanteesta tiedotetaan Fintrafficin tieliikennekeskukseen.



Kuva 26. Tien tilapäinen korottaminen maa-aineksella (Kuva Lapin ELY-keskus).

Kuntien teiden ja katujen osalta kunnan aliurakoitsija vastaa teiden liikennöitävyydestä ja poikkeusjärjestelyistä. Merkittävimmät tulvavaarassa olevat liikenneyhteydet ovat Perämerentie (E75), rautatieyhteys Ajokseen ja muutamat kadut keskustassa. Kiertoteitä on mahdollista järjestää, mutta Perämerentien sulkeminen voi ruuhkauttaa merkittävästi pienempiä teitä.

Joskus tie (jäässä oleva penger tai tarkoituksella vedenpitäväksi rakennettu tie) voi myös toimia tulvaveden leviämisen esteenä, mutta pääsääntöisesti tietä ei ole rakennettu estämään veden kulkeutumista tierakenteen poikki. Tierakenteen pääosa koostuu yleensä hyvin vettä läpäisevistä hiekka- ja sorakerrokista (Leskinen 2013).

Toimenpiteellä turvataan teiden liikennöitävyys tulva-aikana, jolloin asukkaiden lisäksi myös mm. poliisi ja pelastustoimi pääsevät liikkumaan esteettömästi. Toimenpiteellä edistetään erityisesti liikenneverkostolle asetettua tavoitetta 5: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana. Tavoite voidaan saavuttaa toimenpiteellä yhdessä lvalon tulvapenkereiden korottamisen kanssa. Jos tulva on suuri ja tieosuuksia on laajalta alueelta veden alla tai vesisyvyys/virtaus on suuri, ei toimenpidettä pystytä välttämättä toteuttamaan tai sen tulvakestävyys on epävarma.

Toimenpidettä edistäminen:

- Korotetaan tarvittaessa tilapäisesti tulvan alle jääviä keskeisiä tieosuuksia tai ohjataan liikenne kiertoteille.
- Laaditaan suunnitelma/toimintaohje viranomaisille kulkuyhteyksien varmistamisesta tulvatilanteessa (kiertotiet, korotettavat paikat ym.).

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarvittaessa tulvan uhatessa tiestöä. Toimintaohjeen laatiminen kulkuyhteyksien varmistamisesta tulvatilanteessa 1 suunnittelukausi.

Vastuutahot:

- Lapin ELY-keskus (maantiet)
- Kemin kaupunki (kunnan tiet ja kadut)

6.4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen

Vapaaehtoiset auttajat ovat tärkeä apu tulvatilanteessa. Vapaaehtoisten auttajien avulla kevennetään viranomaisten työtä tulvassa ja vapautetaan pelastustoiminnan ja kunnan resursseja muihin tehtäviin. Tulvatilanteen uhatessa pelastusviranomaisen kutsuu vapaaehtoisen pelastuspalvelun (VAPEPA) tai alueen sopimuspalokunnan apuun tarpeen vaatiessa.

Vapaaehtoinen pelastuspalvelu on 53 järjestön muodostama vapaaehtoisten auttajien verkosto, joka tukee viranomaisia onnettomuuksissa ja muissa kriisitilanteissa. Vuonna 1964 perustetussa VAPEPA:ssa toimii ympäri Suomen yhteensä yli 10 000 vapaaehtoista yli 1000 hälytysryhmässä. Suomen Punainen Risti toimii VAPEPA:n yhteysjärjestönä ja koordinoi VAPEPA:n toimintaa yleisen pelastuspalvelutoiminnan osalta. Hälytystilanteessa vapepalaiset johtavat omaa toimintaansa. VAPEPA:n jäsenjärjestöt järjestävät koulutuksen kaikille vapaaehtoisille ja järjestöt myös varustavat omat vapaaehtoisensa. (Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020a.) Lapin alueella vapaaehtoisella pelastuspalvelulla on käytettävissä runsaasti resursseja tulvapaikkakunnilla. Lisäksi resursseja on mahdollista siirtää alueelta toiselle. Kriisitilanteessa vapaaehtoistoiminnan lisäksi apuna voivat olla monet paikalliset oppilaitokset, urheiluseurat ja yritykset. (Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020b.)

VAPEPA:n lisäksi Kemissä paikalliset sopimuspalokunnat ovat merkittävä apu meritulvatilanteen uhatessa. Kemin VPK on täydennyspalokunta, jonka tehtävänä on tukea Kemin ja Tornion ammattipaloasemia sekä muita alueen sopimuspalokuntia. Kemin VPK:n hälytysosastoon kuuluu noin 30 henkilöä. (Kemin VPK 2020.)

Esimerkiksi Rovaniemen kevään 2020 tulvatilanteessa vapaaehtoistoiminta oli suuressa roolissa. Vapaaehtoiset auttoivat erityisesti niitä asukkaita, joilla ei ollut mahdollisuuksia tehdä itse tilapäisiä suojuksia (ikä, sairaudet yms.). Tulvatilanteessa vapaaehtoiset muun muassa suojasivat tulva-alueen taloja, valvoivat tilapäisten tulvasuojausten pitävyyttä ja auttoivat liikenteenohjauksessa. Kaikkiaan vapaaehtoiset tekivät tulvatuhojen ehkäisemiseksi noin 1000 työtuntia. (Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020b.) Vapaaehtoiset voivat auttaa viranomaisia myös evakuoinneissa, tiedottamisessa ja henkisen tuen palveluissa. Lisäksi vapaaehtoisia tarvitaan tulvan jälkeen suojausten purkutöissä ja alueiden siistimisessä.

Jatkossa yhteistyötä ja toimintatapoja VAPEPA:n ja viranomaisten välillä pyritään kehittämään, jotta toiminta olisi sujuvaa tulvatilanteessa. VAPEPA:n yhdyshenkilö kutsutaan mukaan viranomaisten tulvakoouksiin (ks. luku ”6.4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito”), jotta he ovat tilanteen tasalla jo alusta alkaen.

Vapaaehtoistoiminnan kautta saadulla työvoimalla helpotetaan pelastusviranomaisen ja kuntien työtä tulvatilanteessa ja voidaan merkittävästi vähentää tulvavahinkoja. Toimenpiteellä edistetään yleistoimintoja ja osittain tavoitetta 1: Alueen väestö on turvassa tulvilla ja tavoitetta 2: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa. Toimenpide myös osaltaan edistää muitakin tavoitteita. Toimenpide ei yksinään riitä ko. tavoitteiden saavuttamiseen, vaan lisäksi tarvitaan pysyviä tulvasuojelutoimenpiteitä.

Toimenpiteen edistäminen:

- Kehitetään yhteistyötä ja toimintatapoja VAPEPAn ja viranomaisten välillä
- Kutsutaan VAPEPA apuun poikkeuksellisissa tulvatilanteissa.

Toimenpiteen toteuttaminen: Kehitystyö on jatkuvaa. Vapaaehtoistoiminnan resurssien hyödyntäminen tarvittaessa tulvatilanteessa.

Vastuutahot:

- Lapin pelastuslaitos
- Kemin kaupunki
- VAPEPA

6.4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille

Toimenpiteellä tarkoitetaan sähkönjakelun turvaamista erityiskohteille, jotta varmistetaan merkittävien kohteiden toiminnan säilyminen tulvatilanteessakin. Erityiskohteissa korostuu potilaiden ja asukkaiden turvallisuus ja kohteiden toimintakyvyn säilyminen. Erityiskohteilla tarkoitetaan ensisijaisesti vaikeasti evakuoitavia kohteita (sairaalat, terveyskeskukset, palvelutalot ja päiväkodit) ja lisäksi muita yhteiskunnan toiminnan kannalta tärkeitä kohteita. Sähkökatkos aiheuttaa monenlaisia ongelmatilanteita erityiskohteille. Pahimmillaan kohde joudutaan sulkemaan ja asukkaat evakuoimaan kohteilta.

Lisätietoja sähkökatkokkien aiheuttamista ongelmista ja niihin varautumisesta on saatavilla Puolustusministeriön julkaisusta ”[Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen](#)”.

Erityiskohteilla, erityisesti sairaalat ja terveyskeskukset, on järjestetty varavoimalähteet, jotka otetaan käyttöön sähkökatkoksen uhatessa. Varavoimajärjestelmissä on varauduttu erilaisiin sähkökatkokstilanteisiin ja järjestelmää valvotaan. Varavoimalla tarkoitetaan jakeluverkosta erillään toimivaa sähkönjakelun lähdettä, jolla pystytään tuottamaan kiinteistöön sähköä jakeluverkon vikatilanteissa. Pääosin varavoiman avulla tuotetaan sähköä ainoastaan toiminnan ja turvallisuuden kannalta kriittisiin laitteistoihin ja kohteisiin.

Sosiaali- ja terveysministeriö johtaa, valvoo ja yhteensovittaa sosiaali- ja terveydenhuollon varautumista erityistilanteisiin ja poikkeusoloihin. Sairaanhoidopiiri laatii alueellisen valmiussuunnitelman yhdessä lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosaston kanssa. Terveyskeskukset ja sairaalat laativat laitospohjaisen valmiussuunnitelman toimintojen järjestämisestä ja palveluiden tuottamisesta erityistilanteissa ja poikkeusoloissa. Kuntien pitää huolehtia, että terveydenhuollolla on riittävät resurssit, joilla ne pystyvät toimimaan myös sähkökatkotilanteessa. Sairaaloissa ja terveyskeskuksissa selvitetään varasähkön riittävyys aina kun suunnitellaan uusia laitteita, lisärakennusta tai toimintojen uudelleen sijoitusta. Varasähkön kapasiteettia lisätään, kun uusia tiloja otetaan käyttöön. (Puolustusministeriö 2009.)

Tulvariskialueilla sijaitsevien kohteiden osalta tulisi varmistaa, että tulvatilanne ei aiheuta haittaa merkittävien toimintojen varavoimajärjestelmien käyttöön ja sähkönjakelun toimivuuteen, vaikka tulva pitkittyisi.

Sähkökatko erityiskohteilla aiheuttaa monenlaisia ongelmia ja voi johtaa kohteen asukkaiden tai potilaiden evakuointiin. Toimenpiteen tarkoituksena on varmistaa erityiskohteen toiminnan turvaaminen tulvatilanteessa ja sitä kautta vapauttaa pelastusviranomaisen resursseja tulva-aikana muihin tulvatorjuntatehtäviin. Erityiskohteilla ja yhteiskunnan toimintojen kannalta merkittävillä kohteilla on varavoimajärjestelmät sähkökatkojen varalle, mutta niiden toimintavarmuus tulvatilanteessa tulee varmistaa. Toimenpiteellä edistetään erityisesti tavoitetta 2: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa. Toimenpide ei yksinään riitä tavoitteen saavuttamiseen, vaan lisäksi tarvitaan konkreettisia tulvasuojelutoimenpiteitä.

Toimenpidettä edistäminen:

- Varmistetaan, että merkittävien toimintojen varavoimajärjestelmät toimivat tulvatilanteessa.

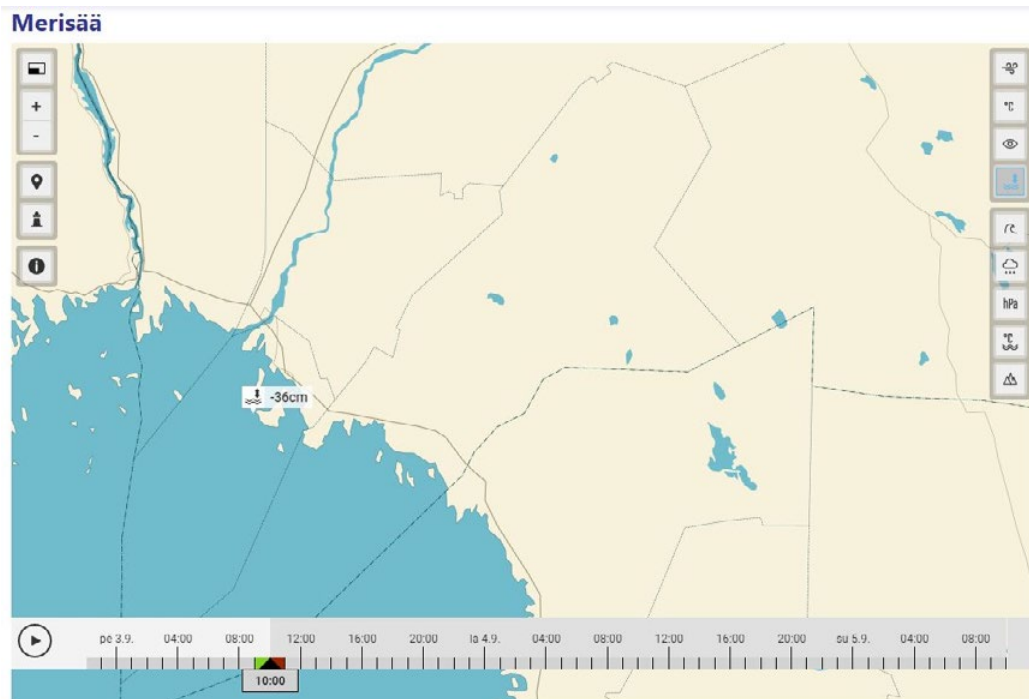
Toimenpiteen toteuttaminen: Tarvittaessa tulvatilanteen uhatessa.

Vastuutahot:

- Kemin Energia ja Vesi Oy (sähkönjakelun turvaaminen)
- Kemin kaupunki (kunnan kohteet)
- Toiminnanharjoittajat (yksityiset kohteet)

6.4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito

Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito on tärkeää viranomaisten toiminnan suunnittelun ja toimenpiteiden toteuttamisen onnistumiseksi. Jokaisella toimijalla tulee olla tieto mihin suuntaan tulvatilanne on kehittymässä, mitä toimenpiteitä kukin toimija on toteuttanut ja mitä suunnitellaan toteutettavaksi. Tulvakeskuksen ja ELY-keskuksen tehtäviin kuuluu tulvatilanteesta ja sen kehittymisestä tiedottaminen. Tulvatilannekuvaa jaetaan vesitiedon portaalissa osoitteessa www.vesi.fi, tiedotteilla sekä viranomaisten yhteisissä tulvakokouksissa. Merivedenkorkeuden ennustetta voi myös seurata Ilmatieteen laitoksen merisää-palvelusta (www.ilmatieteenlaitos.fi/merisaa-ja-itameri) (kuva 27).



Kuva 27. Ilmatieteen laitoksen merisää-palvelusta voi katsoa esimerkiksi merivedenkorkeuden havainnot ja lähiajan ennusteet.

Tulvakeskus ylläpitää myös tulvatilanneportaalia, jonne kootaan reaaliaikaista tietoa tulvatilanteesta mm. tulvakamerat, satelliittikuvat ja drone-kuvat, joiden avulla tulvaa pystytään hahmottamaan myös verkon kautta. Lisäksi portaaliin on koottu toimijoita avustavia aineistoja, kuten tulvakartat, tulvariskikartan katkeavat tiet ja jatkuvasti päivittyvä toimenpidekartta. Portaaliin on myös matkapuhelimella avautuva maastosovellus, jonka kautta tietoa tulvasta voi tallentaa maastossa ja tieto päivittyy reaaliaikaisesti tulvatilanneportaaliin.

Harvinaisilla tulvilla tietojen kerääminen on tärkeää. Merivedenpinnan korkeutta mitataan Ajoksen havaintoasemalla, mutta lisäksi Kemissä merivedenpinnan korkeutta voisi mitata muuallakin rannikolla, jotta saadaan selvyys vedenpinnan korkeudesta eri osissa rannikkoa. Mittaus on mahdollista tehdä erillisin maastomittauksin tai tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan voi perustaa uuden vedenkorkeusaseman, joka mittaa vedenkorkeutta automaattisesti. Uuden vedenkorkeusaseman perustamiskustannukset ovat noin 3000–5000 € (mittalaite noin 3000 € ja asennus noin 1000 €).

Vesistöalueilla Lapin ELY-keskus järjestää vuosittain Lapin tulvakokoukset, jotka on suunnattu tulvatilanteessa toimiville viranomaisille. Kokouksissa esitellään ajankohtaiset tulvaennusteet vesistöalueittain ja keskustellaan tilanteesta ja sen vaatimista toimenpiteistä. Vesistöalueilla tulvakokouksia on tarpeen mukaan useita huhti-toukokuussa riippuen tulvan suuruudesta. Rannikkoalueella samantyyppisten tulvakokouksien järjestämiseen on hankala varautua meritulvan äkillisyyden vuoksi. Meritulvatilanteen uhatessa järjestäytyään tilanteen mukaan ja tarvittaessa järjestetään viranomaisten yhteinen kokous. Tulvakokouksissa jaetaan kaikille toimijoille ajantasaista tulvatilannekuvaa ja samalla kaikki toimijat saavat tiedon mitä toimenpiteitä tulvan vuoksi on kukin tekemässä.

Mikäli meritulvatilanne kehittyy vaikeaksi ja on odotettavissa pelastustehtäviä ja vahinkoja, pelastusviranomaisen ottaa johtovastuun. Yleisjohtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä ja toiminnan yhteensovittamisesta. Pelastusviranomaisen voi perustaa johtokeskuksen, johon kutsutaan jokaisesta keskeisestä organisaatiosta edustaja. Yleensä johtokeskuksessa on pelastusviranomaisten lisäksi edustajat ELY-keskuksesta, tulvatilanteen kunnista, säännöstely-yhtiöstä, puolustusvoimilta, aluehallintovirastosta, Tulvakeskuksesta ja tarvittaessa vesihuoltolaitokselta, sähkölaitokselta, VAPEPA:sta ja poliisilaitokselta. Pelastusviranomaisen johtokeskuksen kokouksissa jaetaan kunkin organisaation tilanneraportti ja sovitaan yhteisesti toimenpiteistä ja tiedottamisesta.

Nykyisiä tiedottamis- ja kokouskäytäntöjä jatketaan ja kehitetään saatujen kokemusten myötä. Tulvatilanneportaali on hyvä yhteinen alusta, jonka kautta tietoa saadaan välitettyä, mutta sen käyttö eri toimijoilla voisi olla laajempaa. Kehitetään tulvatilanneportaalia ja sen käytettävyyttä. Lisäksi kehitetään yhteistyötä ja yhteistä toimintamallia ajantasaisen tulvatilannekuvan luomisessa (kokoontumiset, tilanneilmoitukset, yhteiset työkalut, tiedon saanti ja jako).

Toimenpiteellä ei suoraan vähennetä tulvavahinkoja, mutta se edistää merkittävästi tulviin varautumista ja ohjaa viranomaistoimintaa tulvatilanteessa. Toimenpiteellä on sitä kautta vaikutusta tulvavahinkojen määrään. Toimenpide edistää kaikkia tavoitteita jossain määrin ja on taustalla kaikkien tulvatilanteessa tehtävien toimenpiteiden toteuttamisessa.

Toimenpidettä edistäminen:

- Ylläpidetään ajantasaista tulvatilannekuvaa viranomaisille ja kansalaisille
- Jatketaan nykyistä tiedottamis- ja tulvakokoustoimintaa tulvatilanteissa
- Seurataan tulvatilanteen kehittymistä mittauksilla ja maastohavainnoilla (valokuvat, web-kamerat, dronekuvaus, ilmakekuvaus ym.)
- Kehitetään yhteistyötä ja yhteistä toimintamallia (tilanneilmoitukset, tiedottaminen, yhteiset työkalut, kokouskäytännöt, tiedon saanti ja -jako).

Toimenpiteen toteuttaminen: Kehitystyö jatkuvaa. Käytössä tulvatilanteissa.

Vastuutahot:

- Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki
- Mahdolliset muut toimijat.

6.4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen

Tilapäismajoitusta tarvitaan tulvatilanteessa, jos tulva uhkaa asuinrakennuksia ja rakennuksen asukkaat joudutaan evakuoimaan. Joissakin tapauksissa joudutaan evakuoimaan myös vaikeasti evakuoitavia kohteita, kuten palvelutaloja tai terveyskeskuksia. Pelastustoiminnassa sosiaali- ja terveystoiminnassa ja hallinnonalan laitokset vastaavat mm. onnettomuuden johdosta hätään joutuneiden huollosta ja majoituksesta (379/2011, 46§).

Tilapäismajoittuminen voi alueellisen pelastusviranomaisen hyväksynnällä tapahtua tiloissa, joita ei ole hyväksytty rakennusluvassa yöpymis- tai majoituskäyttöön. Tilapäismajoitukseen käytettävässä rakennuksessa on oltava pelastussuunnitelma, jossa on otettava huomioon kohteen poikkeava käyttö ja tilapäinen käyttötavan muutos. Pelastussuunnitelma on toimitettava pelastusviranomaisen nähtäville 14 vuorokautta ennen majoittumisajankohtaa. (Pelastustoimi, 2015.)

Kunnat ovat nykytilassa varautuneet osoittamaan tiloja väestönsiirtoja varten poikkeuksellisissa tilanteissa, jotka voivat olla aiheutuneet jostakin muustakin syystä kuin tulvista. Tulvien kannalta oleellista on, että kunnassa on tarkistettu etukäteen, että väestön tilapäiseen majoittamiseen suunniteltu tila sijoittuu tulvavaara-alueen ulkopuolelle.

Tilapäismajoituksen järjestäminen on tärkeää tulvatilanteen uhatessa asuinrakennuksia ja erityiskohteita ja sen etukäteen valmistelu helpottaa pelastusviranomaisten ja kuntien viranomaisten työtä tulvatilanteessa. Toimenpiteellä edistetään yleistavoitteita ja osittain tavoitetta 1: Alueen väestö on turvassa tulvilla ja tavoitetta 2: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa. Toimenpide ei yksinään riitä ko. tavoitteiden saavuttamiseen, vaan lisäksi tarvitaan konkreettisia tulvasuojelutoimenpiteitä.

Toimenpidettä edistäminen:

- Tulvien huomioon ottaminen tilapäiseen majoitustoimintaan osoitettavien tilojen sijainnissa
- Järjestetään tilapäinen majoitus tarvittaessa.

Toimenpiteen toteuttaminen: Tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki
- Lapin pelastuslaitos

6.4.7 Talusveden laadun varmistaminen

Vesihuoltolaki (119/2001) määrittää veloitteita vesihuoltolaitoksille liittyen häiriötilanteisiin varautumiseen. Vesihuoltolaitoksen tulee huolehtia vesihuoltopalveluiden saatavuudesta häiriötilanteissa sekä olla selvillä talusveden määrään ja laatuun kohdistuvista uhkista. (Huoltovarmuusorganisaatio, 2016.) Sään ääri-ilmiöt, kuten tulva, on yksi vesihuoltoon kohdistuva uhka. Pahimmillaan tulvavesi voi kuljettaa haitallisia aineita vedenottamolle ja pilata talusveden laadun. Jakeluverkostoon tulvavesi voi myös päästä esimerkiksi putkirikon kautta.

Talusveden laadun tarkkailu on osa vesihuoltolaitosten nykyistä toimintaa (119/2001, 15§). Tulvan aikana tarkkailua on syytä tehostaa, erityisesti, jos on tunnistettu tulvan voivan aiheuttaa uhkaa talusveden jakelulle. Osa vedenottamoista joudutaan sulkemaan tulvan ajaksi vedenlaadun heikentyessä. Tulvan jälkeen käyttövesien laatu tulee tarkistaa, jotta varmistetaan ettei tulvavesi ole päässyt vesihuoltoverkostoon. Mikäli vesi on pilaantunut tulvan seurauksena, käynnistetään toimenpiteet veden palauttamiseksi juomakelpoiseksi.

Vesihuoltolaitoksen on laadittava riskinarviointi (763/1994, 20§). Riskinarvioinnissa tulee mm. tunnistaa talusveden saastumista aiheuttavat riskit sekä esittää laitoksen käytössä olevat toimenpiteet riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi (Talusvesiasetus 683/2017, 7a§). Mikäli tulva aiheuttaa uhkaa vesilaitoksen toiminnalle, tulisi sen olla tunnistettuna riskinarvioinnissa. Vesilaitoksilla tulee olla varautumissuunnitelman mukaisesti omaa tai sopimuksin käyttöön saatavaa kalustoa tavanomaisten häiriötilanteiden hoitamiseksi. Vakavissa häiriötilanteissa voidaan esittää virka-apupyynnö puolustusvoimille ja tukeutua puolustusvoimien kalustoon tilapäisen vedenjakelun järjestämiseksi.

Jos vesinäytteen perusteella on epäily veden saastumisesta, vesilaitos sulkee vedenottamon ja aloittaa pohjaveden desinfiointin epidemian leviämisen ehkäisemiseksi tai tehostaa aiempaa desinfiointia. Vesilaitos tarkistaa onko vesi saastunut jätevedellä vai pintavedellä ja pyrkii selvittämään saastumisen syyt. Terveydensuojeluviranomainen tiedottaa heti veden käyttäjille saastumisepäilystä ja ottavat vesinäytteitä ja arvioivat yhdessä vesihuoltolaitoksen kanssa tarpeen puolustusvoimien virka-avulle välttämättömän talouden jakelun turvaamiseksi puolustusvoimien kalustolla. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.)

Päävastuu rakenteiden ja järjestelmän tulvakestävyuden varmistamisesta kuuluu talusvettä toimittavalle laitokselle sekä terveydensuojelu- ja ympäristönsuojeluviranomaiselle (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.) Vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden ulkopuolella kiinteistön vesihuollosta vastaa kiinteistön omistaja. Lumen sulamisesta aiheutuneet tulvat tai rankkasateet voivat pilata kiinteistön talusvesikaivon veden laadun. Kiinteistöjen omistajien olisi hyvä tarkastella tulvariskiä oman talusvesikaivon osalta etukäteen ja suunnitella varautumiskeinoja veden pilaantumisen ehkäisemiseksi.

Toimenpiteellä edistetään vesihuollon toimintavarmuutta tulvatilanteessa, kun tulvan aiheuttama uhka on tunnistettu ja riskienhallintatoimenpiteet on suunniteltu etukäteen. Toimenpiteellä edistetään talusvedelle asetettua tavoitetta (tavoite 3) sekä osittain ihmisten terveyden kautta tavoitteita 1 ja 2. Tulvan jälkeen toimenpiteen toteuttaminen nopeuttaa tulvasta toipumista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tarkkaillaan talusveden laatua tulvan aikana ja tulvan jälkeen sekä käynnistetään tarvittaessa toimenpiteet talusveden puhdistamiseksi.
- Selvitetään tulvien aiheuttamat riskit talusveden jakelulle koko vesistöalueelta
- Edistetään yksityisten talusvesikaivojen tulvariskien selvittämistä.

Toimenpiteen toteuttaminen: Riskien selvittäminen 1 suunnittelukausi. Talusveden laadun tarkkailua toteutetaan tulvatilanteissa.

Vastuutahot:

- Kemin Energia ja Vesi Oy, Kemin kaupunki, kiinteistöjen omistajat

6.5 Jälkitoimenpiteet

Jälkitoimenpiteet ovat tulvatilanteen jälkeen tehtäviä toimenpiteitä, joita ovat mm. vahingoista toipumiseen ja varautumisen parantamiseen tähtääviä toimia. Jälkitoimenpiteillä pyritään varmistamaan, että tulvasta kärsinyt alue ja sen asukkaat toipuvat henkisistä ja fyysisistä vahingoista sekä pystyvät jatkamaan elämänsä mahdollisimman normaalisti. Tarvittaessa myös ympäristön pilaantumisen estäminen kuuluu jälkitoimenpiteisiin. Tulvatilanteen jälkeen on myös tärkeää arvioida toiminta tulvatilanteessa ja tarvittaessa parantaa sitä ja tulviin varautumista alueella ennen mahdollista seuraavaa tulvaa. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmaan on valittu seuraavat jälkitoimenpiteet.

- Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen
- Tieyhteyksien avaaminen
- Ympäristövahinkojen selvittäminen
- Korjaustoimenpiteet
- Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi
- Neuvonta.

6.5.1 Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen

Tulvat voivat aiheuttaa merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia haittoja tulva-alueen asukkaille, jos heidän oma tai läheisensä koti kastuu. Toipuminen katastrofista voi olla vaikeaa ja ulkopuolinen apu voi olla tarpeen. Alueilla, joilla luonnonkatastrofeja sattuu harvoin, ei ole välttämättä varauduttu ihmisten ja ympäristön toipumiseen.

Traumaattisten tilanteiden jälkeisen psykososiaalisen tuen ja palvelujen järjestäminen on osa kuntien vastuulla olevaa lakiin perustuvaa palvelujärjestelmää. Palveluita tarjotaan sekä paikallisella että aluetasolla. Kunnissa psykososiaalisten palveluiden suunnittelu on osa valmiussuunnittelua ja varautumista erityistilanteisiin. Alueellisesti toimintaa suunnitellaan mm. sairaanhoitopiireissä osana terveydenhuollon valmiussuunnitelmaa. Kokonaisuutena psykososiaalinen palvelujärjestelmä voi sisältää kunnan, sairaanhoitopiirin, kirkon ja vapaaehtoistoiminnan palveluita. (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, 2009.)

Valtakunnan tasolla Suomen Mielenterveysseura tarjoaa apua SOS-keskuksessa Helsingissä sekä paikallisissa kriisikeskuksissa. SOS-keskuksen valtakunnallisen kriisipuhelimen kautta saa apua ympäri vuorokauden. Suomen Mielenterveysseura ylläpitää myös verkkokriisikeskusta osoitteessa <http://www.tukinet.net/>. Kemissä sijaitsee Suomen Mielenterveys ry:n paikallisyhdistys, Kriisikeskus Turvapoiju.

Suomen punaisella ristillä (SPR) on psykologien valmiusryhmä, joka organisoii suuronnettomuuksien yhteydessä psyykkistä tukea ja palveluja. Lisäksi SPR:llä on vapaaehtoisia henkisen tuen ryhmiä, joita käytetään erityisesti kriisityön alkuvaiheessa. Vapaaehtoiseen pelastuspalveluun (VAPEPA) sisältyy ensihuollon hälytysryhmä, joka tarjoaa henkistä tukea erityistilanteissa muutaman ensimmäisen vuorokauden aikana. (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, 2009.)

Vapaaehtoinen pelastuspalvelu voi auttaa asukkaita tulvasta toipumisessa henkisen avun lisäksi myös fyysisesti. Esimerkiksi kevään 2020 tulvatilanteessa Rovaniemellä VAPEPA auttoi asukkaita kiinteistöjen suojausten rakentamisessa sekä niiden purkamisessa, liikenteenohjauksessa ja tilapäisten tulvasuojelurakenteiden vedenpitävyyden valvonnassa (Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020b).

[Valtakunnallinen kriisipuhelin](#)

[Kriisikeskus Turvapoiju](#)

Kriisitukea Internetissä:

<https://www.tukinet.net/>

Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen nopeuttaa ihmisten tulvasta toipumista. Toimenpide toteutetaan tarpeen mukaan riippuen tulvatilanteesta ja vahingoista ihmisille. Toimenpiteellä edistetään yleistavoitteita ja osittain tavoitetta 2: Alueen väestö on turvassa tulvilla. Toimenpide ei yksinään riitä tavoitteen saavuttamiseen, vaan lisäksi tarvitaan muita tulvasuojelutoimenpiteitä.

Toimenpiteen edistäminen:

- Järjestetään kriisiapua tulvatilanteiden jälkeen apua tarvitseville

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri
- Kriisikeskus Turvapoiju
- Kemin kaupunki
- Lapin pelastuslaitos
- VAPEPA
- Kemin seurakunta

6.5.2 Tieyhteyksien avaaminen

Tulvan jälkeen liikenneyhteydet pyritään palauttamaan mahdollisimman nopeasti käyttöön. Mahdolliset esteet puretaan ja kiertotieopasteet sekä tilapäiset tienkorotukset poistetaan (kuva 28). Lisäksi tarkistetaan tierakenteet ja alikulkutunnelit mahdollisten veden aiheuttamien vaurioiden varalta (kuva 29). Tulva on voinut kuljettaa teille ja alikulkutunneleihin puita, roskia tai maa-ainesta, jotka siivotaan pois tulvan jälkeen.

Valtion teiden osalta alueurakoitsijoiden tehtäviin kuuluu teialueen jälkisiivoukseen osallistuminen ja rakenteiden korjaaminen liikennettä tyydyttävään kuntoon heti tulvan jälkeen. Esimerkiksi kevään 2020 tulvassa Rovaniemellä valtion teiden osalta purettiin tilapäisiä tien korottamisia ja kiertotieopasteita, korjattiin teitä, uusittiin muutamia rumpuja ja siivottiin ojia vedenkuljettamasta hiekasta ja tien korjauksen murskeista.

Toimenpide edistää liikenneyhteyksien palautumista normaaliksi mahdollisimman nopeasti tulvan jälkeen. Mikäli tulva on vaurioittanut tierakennetta ja se joudutaan korjaamaan, tulisi mahdollisuuksien mukaan samalla korottaa tietä, jotta se ei ole vaarassa seuraavilla tulvilla.



Kuva 28. Tilapäisen tienkorotuksen poisto (kuva: Lapin ELY-keskus).



Kuva 29. Tulvan vaurioittama tie (kuva: Lapin ELY-keskus).

Tieyhteyksien avaaminen nopeuttaa tulvasta toipumista ja sen myötä varmistetaan liikenneyhteyksien palautuminen normaaliksi tulvan jälkeen. Toimenpiteellä edistetään erityisesti yleistavoitteita ja osaltaan tavoitteita 2: Aasukkaat ovat turvassa tulvilla ja 6: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana. Toimenpide ei yksinään riitä tavoitteiden saavuttamiseen, vaan se keskittyy tulvan jälkeen toimintojen palautumiseen.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvan jälkeen puretaan esteet, kiertotieopasteet ja tilapäiset tienkorottamiset
- Tarvittaessa korjataan vaurioituneet tierakenteet.

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Lapin ELY-keskus (maantiet)
- Kemin kaupunki (kuntien tiet ja kadut)
- Yksityiset tienomistajat (yksityistiet)

6.5.3 Ympäristövahinkojen selvittäminen

Kunnan tehtäviin kuuluu terveydensuojelulain (763/1994) mukaan terveellisen elinympäristön turvaaminen. Tulva voi kastella sellaisia kohteita (esim. jätevedenpuhdistamot, ympäristölupavelvolliset kohteet, kemikaalivarastot), joista voi kulkeutua haitallisia aineita, kuten jätettä, lietettä, kemikaaleja tai öljyä tulvaveden mukana ja aiheuttaa riskejä turvallisen ja terveellisen elinympäristön säilyttämiselle. Tulvatilanteessa tulee selvittää, onko syntynyt tai vaarassa syntyä ympäristövahinkoja tulvan seurauksena ja tarpeen mukaan käynnistää torjuntatoimet ympäristövahingon korjaamiseksi.

Ympäristöterveyden erityistilanteena voidaan pitää sellaista maaperän pilaantumista, johon liittyy tavantomaista suurempi terveyshaitan mahdollisuus ja joka edellyttää välittömiä toimenpiteitä mahdollisten haittojen estämiseksi. Erityistilanteissa tärkeintä on pyrkiä mahdollisimman nopeasti estämään altistuminen haitallisille aineille, minkä jälkeen arvioidaan tarvittavat lisätoimenpiteet. Yksityiskohtaiset toimintaohjeet riippuvat mm. pilaantumisen aiheuttaneista haitta-aineista sekä altistumisen todennäköisyydestä ja määrästä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.)

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa noudatetaan valtioneuvoston asetusta 214/2007 (PIMA-asetus). Asetuksen liitteessä on annettu eräiden yleisesti esiintyvien maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot. Kynnysarvon ylittyminen laukaisee arviointitarpeen. Ohjearvoja puolestaan käytetään apuna arvioitaessa riskien hyväksyttävyyttä ja maaperän puhdistustarvetta. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.)

Vastuu pilaantuneen maaperän puhdistamisesta kuuluu pilaantumisen aiheuttajalle, toissijaisesti maa-alueen haltijalle ja joissakin tapauksissa myös kunnalle. Jos kyseessä on vesilaitoksen käytössä olevan pohjaveden pilaantuminen tai pilaantumisen vaara, vesilaitoksen tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin vedenjakelun turvaamiseksi. Öljy- ja kemikaalivahingon ensitorjunnasta vastaa pelastustoimi, joka käyttää muita viranomaisia asiantuntijana mm. arvioimaan pilaantumisen puhdistustarpeen, -tavan ja puhdistustoimen riittävyyden. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. terveysvaaran arviointi sekä pohjaveden, sisätilojen ja alueiden käyttö- ja oleskelurajoituksista päättäminen. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. maaperätutkimusten sekä alueen kunnostuksen suunnittelun ja kunnostuksen valvonta yhteistyössä alueellisen ympäristöviranomaisen kanssa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.)

Ympäristöterveyden erityistilanteena pidettävästä laajasta maaperän pilaantumisesta on aina viivytystä ilmoitettava kunnan johdolle (kunnanjohtaja tai muu johtava viranhaltija) ja alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen. Kunnan johto päättää tiedotuksesta oman organisaationsa sisällä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014.)

Toimenpiteen toteuttaminen edistää terveellisen ja turvallisen elinympäristön ja viihtyisän ympäristön säilymistä tulvatilanteissa. Toimenpiteellä edistetään yleistavoitteita sekä osaltaan tavoitetta 8: Tulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle. Toimenpiteellä ei yksinään saavuteta tavoitetta, vaan lisäksi tarvitaan konkreettisia tulvasuojelutoimenpiteitä.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvan jälkeen selvitetään ympäristövahinkojen syntyminen ja tarvittaessa käynnistetään toimenpiteet ympäristön palauttamiseksi.

Toimenpiteen toteuttaminen: Tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Toiminnanharjoittajat
- Kemin ympäristönsuojeluviranomainen (valvonta)
- Lapin ELY-keskus (valvonta)

6.5.4 Korjaustoimenpiteet

Tulvan kastellessa rakennuksen joudutaan rakennusten kastuvat rakenteet korjaamaan tai mahdollisesti koko rakennus joudutaan purkamaan ja rakentamaan uudelleen. Tulva voi aiheuttaa haittaa myös muille rakennelmille (esim. laiturit, grillikodot ym.). Korjaustoimien myötä rakennus saadaan palautettua asuttavaan kuntoon ja rakennukseen kuuluvat toiminnot palautettua ennalleen.

Päävastuu korjaustoimenpiteissä on kiinteistön omistajalla. Kunnat huolehtivat omien kiinteistöjen korjaustoimenpiteistä. Tulva-alueella sijaitsevien rakennusten omistajien tulee olla varautuneita tulvatilanteisiin. Poikkeuksellisista tulvista aiheutuvia rakennus- ja irtaimistovahinkoja ei ole enää vuoden 2014 jälkeen korvattu valtion varoista. Tulvavahinkojen korvaamissuojan saa tulvavakuutuksella, joka kattaa vesistö-, merivesi- ja hulevesitulvat (ks. luku ”6.1.7 Omatoiminen varautuminen”). Myös satovahinkojen korvaaminen muuttui vakuutus pohjaiseksi vuoden 2016 alusta. Yksityisille teille aiheutuvien vahinkojen korjaamiseen voidaan jatkossakin myöntää avustusta valtion varoista tulvan ollessa poikkeuksellinen.

Toimenpiteen toteutettavuuteen vaikuttaa sattuneiden vahinkojen suuruus. Sen toteuttaminen riippuu merkittävästi kiinteistön omistajan resursseista. Pienimuotoisiin korjaustoimenpiteisiin voidaan pyytää avuksi myös vapaaehtoista pelastuspalvelua (VAPEPA) (ks. luku ”6.4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen”). Rakennuksen korjaustoimenpiteissä tulee ottaa huomioon uudet tulvatilanteet ja mahdollisuuksien mukaan tehdä uudet rakenteet tulvakestäväksi tai siirtää kohde tulvavaaran ulkopuolelle. Korjaustoimien yhteydessä kohteeseen voi mahdollisuuksien mukaan tehdä myös tulvasuojauksia (ks. ”6.1.7 Omatoiminen varautuminen”).

Toimenpiteen toteuttaminen nopeuttaa tulvasta toipumista ja rakennuksen palauttamista ennalleen. Toimenpiteellä edistetään erityisesti tavoitetta 2. Toimenpiteellä voidaan vähentää tulevien tulvien aiheuttamia vahinkoja tekemällä mahdollisuuksien mukaan korjaustoimenpiteet uudet tulvatilanteet huomioiden.

Toimenpiteen edistäminen:

- Selvitetään tulvan aiheuttamat vauriot rakennuksille ja tarvittaessa käynnistetään korjaustoimenpiteet.

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Kiinteistöjen omistajat

6.5.5 Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi

Ennen tulvaa ja erityisesti tulvatilanteen ollessa päällä tehdään hydrologista havainnointia mm. tulvan vedenkorkeuden mittauksia ja toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään tulvasta aiheutuvia haittoja. Tulvatilanteen operatiivinen toiminta on hektistä ja useilla toimijoilla on tehtävää tulvatilannekuvan ylläpitämisessä, kansalaisten auttamisessa ja omien riskikohteiden suojaustoimenpiteissä. Tulvan jälkeen organisaatioiden on hyvä arvioida tulvan aikaista toimintaa ja viestintää kiinnittäen huomiota onnistumisiin ja mahdollisiin kehittämistä vaativiin toimintoihin. Kokemukset toiminnasta tulvatilanteessa edistää varautumista ja toimintaa tulevissa tulvissa. Kokemusten kirjallisella dokumentoinnilla varmistetaan myös tiedon säilyminen mahdollisissa henkilöstömuutostilanteissa.

Suuria tulvatilanteita on kohtalaisen harvoin, minkä vuoksi tulviin varautuminen perustuu usein laskennallisiin tulvaskenaarioihin. Vahinkoja aiheuttavissa tulvatilanteissa on tärkeää dokumentoida tapahtuneet vahingot ja toimenpiteet, joilla vahinkoa pyrittiin vähentämään. Tulvavedenkorkeuksien mittaamisella (kuva 30) saadaan keskeistä tietoa laskennallisten tulvamallinnuksien luotettavuuden arvioimiseen. Tulvamittaukset toimivat kalibrointiaineistona virtausmalleille, joita käytetään tulvakarttojen laatimisessa. Tulvakartat puolestaan ovat keskeisiä materiaaleja tulvasuojelutoimenpiteiden suunnittelussa ja rakentamisen ohjauksessa tulva-alueiden ulkopuolelle. Tulvamittauksiin kannattaa tämän vuoksi panostaa.



Kuva 30. Tulvavedenkorkeuden mittaustiedot ovat tärkeitä lähtötietoja mm. tulvakarttojen luotettavuuden arviointiin (kuva: Lapin ELY-keskus).

Tulvan jälkeen myös viranomaistoiminnan arviointi on tärkeää. Kansalaisilta ja muilta viranomaisilta ja toiminnanharjoittajilta voidaan pyytää palautetta toiminnasta ja viestinnästä, jonka avulla kehitetään viranomaistoimintaa uusia tulvatilanteita varten. Kokemukset tulvasta kerätään talteen ja dokumentoidaan, jolloin niihin voidaan tarpeen mukaan palata toiminnan kehittämistä suunniteltaessa.

Toimenpide kehittää viranomaistoimintaa ja parantaa varautumista seuraaviin tulvatilanteisiin. Se myös parantaa kansalaisten tietoisuutta tulvasta. Dokumentoimalla harvinaiset tulvatilanteet välitetään tieto myös jälkipolville, jolloin todetut onnistumiset ja kehittämiset tilanteista välittyy uusille sukupolville. Toimenpiteellä edistetään kaikkien tavoitteiden saavuttamista, mutta toimenpide ei riitä yksin tavoitteiden saavuttamiseen.

Toimenpiteen edistäminen:

- Tulvavahinkojen dokumentointi
- Tulvahavaintojen tallentaminen
- Tulvatilanteessa tehtyjen toimenpiteiden dokumentointi
- Viranomaisten ja kansalaisten kokemusten kerääminen ja dokumentointi
- Viranomaistyön arviointi (esim. tulvatilanteen hallinta, yhteistyön onnistuminen).

Toimenpiteen toteuttaminen: Tietojen dokumentointi ja toiminnan kehittäminen jatkuvaa. Toteutetaan tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Lapin ELY-keskus
- Lapin pelastuslaitos
- Kemin kaupunki
- Muut toimijat.

6.5.6 Neuvonta

Tulvan aikana ja tulvan jälkeen asukkaat kaipaavat viranomaisten neuvoja ja ohjeita monenlaisissa tulviin liittyvissä asioissa. Viranomaisten tulisikin järjestää neuvontaa ja opastusta asukkaille ennen tulvaa esimerkiksi tulviin varautumiseen, tulvavaaran arviointiin ja kiinteistöjen suojaamiseen liittyvissä asioissa. Tulvan jälkeen neuvota tarvitaan muun muassa korjaustoimenpiteissä ja korvauksien hakemisessa.

Asukkaat kaipaavat mahdollisuutta, että voivat tarvittaessa soittaa ja kysyä suoraan asiantuntijalta rakennuskohtaista neuvoa. Lisäksi tietoa haetaan internetistä. Neuvontaa tulisi järjestää monin eri tavoin, jotta kaikki tietoa tarvitsevat löytävät tiedon. Aluetta koskevaa tulvatietoa voivat antaa muun muassa kunnan, pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen viranomaiset. Joissakin asioissa myös vapaaehtoisia on mahdollista kouluttaa vastaamaan yleisiin kysymyksiin. Neuvonnassa on tärkeää eri viranomaisten selkeä, kansankielinen ja saman suuntainen viestintä.

Rovaniemen kevään 2020 tulvassa Rovaniemen kaupunki ja Lapin pelastuslaitos avasivat tulvapuhelimen. Lisäksi neuvontaa annettiin internet-sivuilla, jossa oli muun muassa laadittu usein kysytyt kysymykset lista ja niihin vastaukset. Tämä vähensi osittain tulvapuhelimen kuormitusta. Usein kysytyt kysymykset listaa voisi tehdä jo etukäteen, jolloin vastauksien antaminen tulvan aikana ja tulvan jälkeen olisi sujuvaa. Rovaniemen tulvatilanteessa Lapin pelastuslaitos myös teki opasvideon kiinteistön tilapäisestä suojaamisesta.

Toimenpidettä tarvitaan sekä ennen tulvaa että tulvan jälkeen. Ennen tulvaa neuvonnalla voidaan lisätä merkittävästi kiinteistönomistajien kysyä toteuttaa omatoimisesti tulviin varautumisen toimenpiteitä ja auttaa asukkaita suojaamaan itsenä tulvan vaaroilta. Tulvan jälkeen erityisesti tulvavahinkojen sattuessa neuvonnalla on suuri merkitys, jotta tulvavahinkojen korjaustoimenpiteet käynnistyvät (ks. luku 6.5.4). Yhdessä tulvaviestinnän kanssa toimenpiteellä edistetään osittain tavoitetta 2, jos asukkaat ryhtyvät omatoimisiin varautumistoimenpiteisiin. Tulvan jälkeen toimenpiteen hyötynä on nopeuttaa tulvasta toipumista.

Toimenpiteen edistäminen:

- Järjestetään opastusta ja neuvontaa ennen tulvaa tulvavaaran arvioinnista ja varautumis- ja suojaustoimenpiteistä ja tulvan jälkeen vaurioiden korjaamisesta ja korvausten hakemisesta.

Toimenpiteen toteuttaminen: Toteutetaan tarvittaessa.

Vastuutahot:

- Kemin kaupunki
- Lapin pelastuslaitos
- Lapin ELY-keskus.

6.6 Toimenpideyhdistelmien tarkastelu

Tulvariskien hallinnan toimenpidekokonaisuuksien osalta Kemin tulvariskien hallinnalle muodostettiin kolme vaihtoehtoa, joita tarkasteltiin erityisesti kustannusten, toteutettavuuden ja ympäristövaikutusten osalta. Tarkastelussa vaihtoehtona 1 on tilanne, jolloin mitään rakenteellisia tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteitä ei toteuteta ja kohteiden tulvasuojelu toteutetaan tilapäisillä menetelmillä. Vaihtoehdossa 2 toteutetaan ne pysyvät suojaukset, jotka on mahdollista toteuttaa lyhyemmällä aikavälillä, ja muut kohteet suojataan käyttämällä tilapäisiä suojausmenetelmiä. Lisäksi muodostettiin vaihtoehto 3, jossa kaikki kohteet suojataan pysyvin suojausratkaisuina. Kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy hallintasuunnitelmassa esitetyt valmiutta parantavat toimenpiteet, jälkitoimenpiteet ja Nauskaojan tilapäinen tukkiminen. Vaihtoehdot ja niiden ympäristövaikutukset on kuvattu vaihtoehdon tarkemmassa kuvauksessa (luku ”6.6.1 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu”).

6.6.1 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu

Vaihtoehto 1: Valmiuden parantaminen ja tilapäiset menetelmät

Vaihtoehto 1 kuvaa nykytilannetta. Tulvariskien hallinnalle asetettuja tavoitteita saavutetaan suojaamalla kohteet tilapäisin menetelmin ja parantamalla viranomaisten toimintavalmiutta. Suojattavana on noin 50 asuinrakennusta ja muut kohteet (ks. hallintasuunnitelman luku ”4.2 Tulvariskikohteet Kemissä”).

Vaihtoehdon kustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 216 000 € suursäkeillä suojattuna. Kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi mitä suojauskohteita käytetään ja kustannukset koostuvat pääosin tulvatilanteen aikaisista toimista. Osa kohteista voidaan suojata tilapäisillä muovituksilla tai maapenkereillä, jolloin kustannukset ovat edullisemmat kuin suursäkeillä suojattuna. Kustannuksiin vaikuttaa myös se kuinka paljon alueella on jo valmiina suojausmateriaalia ja kuinka kaukaa mahdollista hiekkaa ja soraa kohteisiin täytyy kuljettaa. Kustannukset kohdistuvat pääosin kunnalle, pelastusviranomaiselle ja kiinteistöjen omistajille.

Ympäristövaikutuksia vaihtoehdolla arvioidaan olevan melko vähän. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat maisemaan, mutta vaikutus on vain tilapäinen, koska rakenteet puretaan tulvan jälkeen. Vaihtoehdolla hiekan vähennetään tulvan mukana kulkeutuvan haitallisten aineiden leviämistä suojausten ansiosta. Alueen palvelut ja toiminnot saadaan suurelta osin säilytettyä, mutta joitakin liikenneyhteyksiä tulee olemaan poikki ja tilanne voi aiheuttaa keskeytyksiä myös vesihuollon ja sähkönjakelun osalta. Kiinteistöjen suojaaminen on kiinteistön omistajan vastuulla, sillä tulvatilanteessa pelastusviranomaiset keskittyvät ensisijaisesti kunnan tärkeiden kohteiden suojaamiseen.

Vaihtoehdon toteutettavuuteen liittyy epävarmuutta. Meritulvatilanne syntyy nopeasti, jolloin tilapäisten suojausten rakentamiseen ei ole käytettävissä kovin paljon aikaa. Tämä vaatii paljon resursseja suojaustyöhön. Lisäksi meritulvatilanteeseen liittyy myrsky, jolloin mikä tahansa tilapäinen suojaus ei toimi. Alueella tulee valita myrskyn kestäviä, hyvin paikallaan pysyviä tilapäisiä ratkaisuja (esim. suurhiekkasäkit). Suojausmateriaalia tulee olla valmiina alueella, jotta ne ehditään siirtää kohteisiin ja rakentaa paikalleen. Vapaaehtoisen pelastuspalvelun työvoima on merkittävässä roolissa ja heitä tarvitaan erityisesti yksityisten ihmisten kotien suojaamisen apuna. Resursseja tulee varata myös tulvan jälkeen suojausten purkamiseen ja alueiden siistimiseen.

Vaihtoehto 2: Helposti toteuttavat pysyvät tulvasuojaukset ja tilapäiset menetelmät

Vaihtoehdossa 2 osa kohteista suojataan pysyvillä tulvasuojelutoimenpiteillä ja loput kohteista suojataan tilapäisin menetelmin. Pysyvistä suojauskohteista vaihtoehtoon on valittu Ruutin ja Sopolankadun pysyvät tulvasuojaukset. Ruutin tulvasuojaus voidaan toteuttaa ainakin osittain pyörätien korottamisena, jolloin muutokset ympäristössä ovat vähäiset. Lisäksi Ruutin suojauskohteella suojataan merkittävä määrä asuinrakennuksia ja useita erityiskohteita, jolloin se voidaan luokitella toteutukseen ensisijaisena verrattuna muihin kohteisiin. Sopolankadun suojauskohteessa on hyvin tilaa maastossa, joten mahdollisen penkereen arvioidaan olevan helppo

sijoittaa alueelle ja samalla penkereellä estetään tulvan leviäminen laajemmalle alueelle. Muut kohteet (noin 20 asuinrakennusta ja muita kohteita) suojataan vaihtoehdossa tilapäisin menetelmin.

Vaihtoehdolla saavutetaan tulvariskien hallinnan tavoitteet hieman varmemmin kuin vaihtoehdolla 1, koska kaikkia kohteita ei tarvitse suojata tilapäisin menetelmin. Mikäli pysyvät suojaukset toteutetaan korkeintaan yhden metrin korkuisina moreenisina maapenkereinä kustannukset ovat noin 460 000 € ja lisäksi loput kohteista suojataan tilapäisin menetelmin (suursäkeillä toteutettuna noin 122 000 €). Kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi millainen maasto on suojausten alueella, mikä suojausmenetelmä valitaan (maapenger, tulvaseinä ym.) ja onko tien korottamista ym. Tulvatilanteen aikaiset kustannukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa 1. Pysyviin tulvasuojauksiin voi hakea valtion avustusta, jolloin kustannukset kohdistuvat kunnan lisäksi myös valtiolle. Osa kustannuksista kohdistuu kiinteistöjen omistajille (yksityisten kiinteistöjen tilapäiset suojaukset).

Toimenpiteiden toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa ympäristölle. Vaihtoehdon toimenpiteet ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia tai tilapäisiä. Suurimmat ympäristövaikutukset syntyvät pysyvien penkereiden rakentamisesta aiheutuvista maisemavaikutuksista ja mahdollisten maainesten tarpeesta. Myös sosiaaliset vaikutukset ovat mahdollisia, sillä pysyvät tulvasuojaukset voivat aiheuttaa näkemyseroja alueella. Asukkaat voivat kokea epätasa-arvoa, kun osa tulvauhatsuista kiinteistöistä suojataan pysyvällä tulvapenkereellä ja osa joutuu olemaan itse vastuussa oman kotinsa suojaamisesta. Asukkaat voivat kokea pysyvät tulvasuojaukset kielteisinä esimerkiksi maiseman muutosten vuoksi.

Tässä vaihtoehdossa tilapäisiä tulvasuojauksia ehditään tehdä paremmin verrattuna vaihtoehtoon 1, koska suurin osa kohteista on jo suojattu pysyvillä suojauksilla. Tilapäisten suojausten osalta epävarmuutta aiheuttavat muun muassa rakenteiden kestävyys myrskytalanteessa ja hulevesien hallinta. Pysyviin suojauksiin liittyy myös suojausten huolto ja kunnossapito, jotta rakenne säilyy käyttökunnossa. Tilapäisten suojausten osalta tulee varata resursseja myös tulvan jälkeen suojausten purkamiseen ja alueiden siistimiseen.

Vaihtoehto 3: Pysyvät tulvasuojaukset

Vaihtoehto 3 kattaa kaikki hallintasuunnitelman toimenpiteet. Kohteiden tulvasuojaukset toteutetaan ensisijaisesti pysyvinä suojauksina, eli joko moreenisina penkereinä, tulvaseininä tai tien korottamisina. Suojaustarvetta on karkeasti arvioiden noin 2 700 metriä ja kaikkiaan suojataan noin 50 asuinrakennusta ja muita kohteita. Tilapäisiä menetelmiä tarvitaan Nauskaojan tukkimisen -toimenpiteeseen ja tarpeen mukaan joihinkin yksittäisiin kohteisiin.

Vaihtoehdon toimenpiteillä saavutetaan tulvaryhmän asettamat tavoitteet. Kustannukset ovat karkean laskennan mukaan hieman yli 1 miljoonaa euroa, jos suojaukset ovat korkeintaan yhden metrin korkuisia moreenipenkereitä. Kustannukset nousevat, jos suojaus toteutetaan tulvaseininä tai tien korottamisena (tien korottamisen kustannus riippuu tietyypistä). Vaihtoehdossa on mahdollista valita erilaisia toteutusratkaisuja. Vaihtoehdossa tulvatilanteessa syntyvät kustannukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Lisäksi pysyviin tulvasuojauksiin voi hakea valtion avustusta, jolloin kustannukset eivät kohdistu pelkästään kunnalle.

Toimenpiteiden toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa ympäristölle. Vaihtoehdossa suurin osa toimenpiteistä ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia. Suurimmat ympäristövaikutukset syntyvät mahdollisten penkereiden tai tulvaseinien maisemavaikutuksista. Moreenipenkereisiin myös kuuluu jonkin verran maa-aineksia. Sosiaalisissa vaikutuksissa penkereet voivat aiheuttaa vastusta joidenkin asukkaiden osalta muun muassa maisemavaikutusten vuoksi.

Pysyvien tulvasuojausten toteutettavuus arvioidaan kuitenkin melko hyväksi ja nopeasti syntyvässä meritulvatilanteessa suojaus on varmempi kuin tilapäisin menetelmin toteutettu tulvasuojaus. Pysyviin tulvapenkereisiin kuuluu kuitenkin huoltoa ja kunnossapitoa.

6.6.2 Vaihtoehtotarkastelun johtopäätökset

Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa todettiin olevan sekä hyviä, että huonoja puolia (taulukko 13). Kaikkien vaihtoehtojen toteuttaminen on mahdollista ja ympäristövaikutukset ovat melko vähäiset ja samantasoiset keskenään.

Kemin tulvaryhmä päätti valita ensisijaisesti lyhyemmällä aikavälillä saavutettavan vaihtoehdon 2 ja pitemmällä aikavälillä pyritään saavuttamaan vaihtoehto 3. Tavoitteena on, että jossain vaiheessa kaikki kohteet olisi suojattu pääosin pysyvillä tulvasuojauksilla ja niillä kohteilla missä on mahdollista, käytetään tilapäisiä menetelmiä. Vaihtoehdon valintaan vaikutti erityisesti merivesitulvatilanteen nopea kehittyminen. Jos valitaan pelkästään tilapäiset tulvasuojaukset (vaihtoehto 1), riskien hallintaan liittyy paljon epävarmuustekijöitä ja resursseja tarvitaan laajasti tulvatilanteessa. Viranomaisten työpanosta tarvitaan tulvatilanteessa muuallakin kuin kohteiden suojaamisen rakentamisessa ja asukkaiden vastuulle jää melko suuri vastuu oman kiinteistön suojaamisesta.

Vaihtoehdon 2 osalta tarvitaan tarkempaa suunnittelua erityisesti siitä mihin kohteisiin pysyvä suojaus on kustannustehokkainta rakentaa ja millaisia suojausratkaisuja milläkin kohteella on järkevää toteuttaa. Myös kohteiden suojaamisen toteuttamisjärjestys tulee arvioida. Osa kohteista suojataan vaihtoehdossa tilapäisin menetelmin, jolloin tulee varmistaa, että suojausten toteuttamiseen on riittävästi tarvikkeita ja resursseja.

Nykytilassa tulvasuojelua toteutetaan vaihtoehdon 1 mukaisesti, kunnes osa pysyvistä suojauksista saadaan toteutettua. Vaihtoehdon 2 osalta käynnistetään pysyvien suojausten tarkempi suunnittelu, jossa suojaukset jaetaan vaiheisiin ja valitaan niille toteuttamisjärjestys. Tavoitteena on, että lopulta suurin osa kohteista olisi suojattu pysyvin suojauksin (vaihtoehto 3) ja tilapäisiä menetelmiä käytetään niihin kohteisiin, joissa tilapäisen suojauksen toteuttaminen on kustannustehokkain suojaustapa.

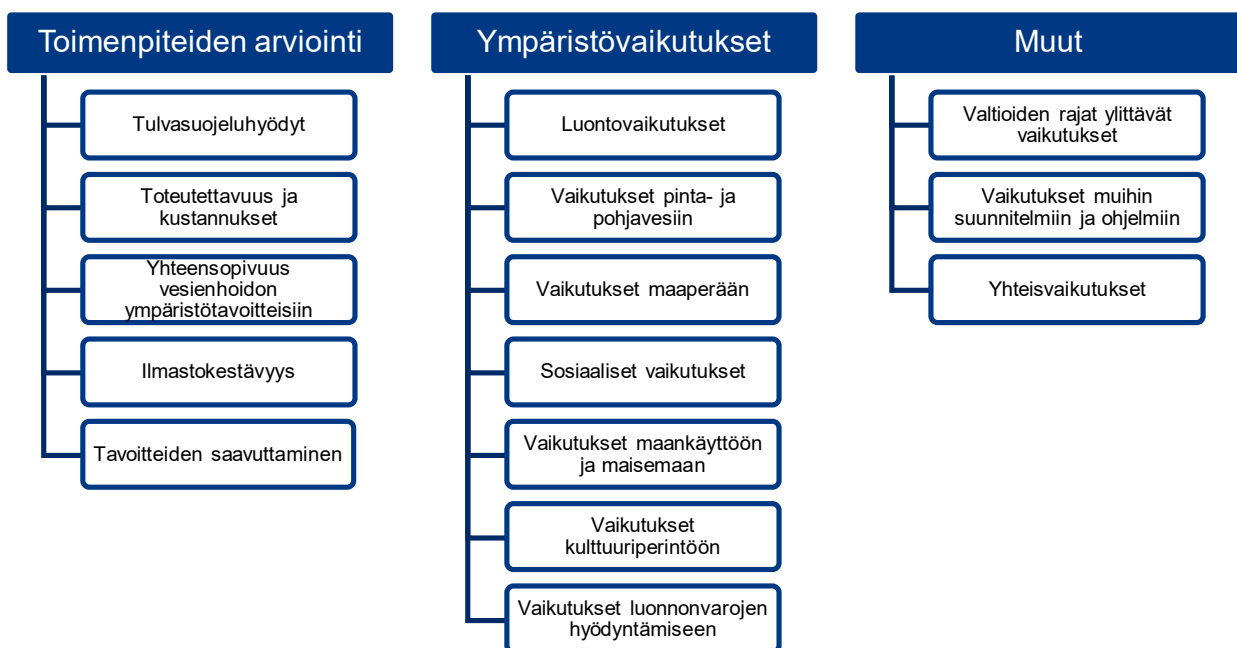
Taulukko 13. Vaihtoehtojen yhteenveto ja karkea vertailu.

Vaihtoehto	VE 1 valmiuden parantaminen + tilapäiset suojaukset	VE 2 pysyvät + tilapäiset suojaukset	VE 3 pysyvät suojaukset
Kustannukset (karkea)	Noin 216 000 € (suojausta 2 700 m suursäkeillä suojattuna (noin 50 rakennusta) + muutamia yksittäisiä kohteita. Kustannukset kohdistuvat tulvatilanteeseen, Kustannukset ensisijaisesti kuntaan, pelastuslaitokselle ja kiinteistöjen omistajille	Yhteensä noin 582 000 € (pysyvät suojaukset moreenipenkereellä toteutettuna: Sopolankatu 120 000 €, Ruutti 340 000 € + Loput tilapäisesti suursäkeillä (1550 m, noin 20 rakennusta) 122 000 €), Tulvatilanteen kustannukset pienemmät kuin VE1:ssä, Pysyviin suojauksiin voi saada valtion rahoitusta	Noin 1 080 000 € (kaikki suojaukset (2700 m) pysyvinä moreenipenkereinä) + tulvarummut ym., Tulvatilanteen toiminnan kustannukset pienimmät kuin VE 1 ja VE 2, Pysyviin suojauksiin voi saada valtion rahoitusta
Ympäristövaikutukset	Tilapäisiä maisemavaikutuksia, Sosiaalisissa vaikutuksissa: tilapäisen suojaamisen kustannuksia kiinteistönomistajalle, mikä voi aiheuttaa harmia.	Maisemavaikutukset pysyvistä penkereistä, Sosiaalisissa vaikutuksissa ristiriitoja: Osalle suojataan rakennus pysyvästi ja osalle ei, osa haluaa penkereen, osa ei, tilapäisen suojaamisen kustannuksia kohdistuu kiinteistönomistajalle	Maisemavaikutukset pysyvistä penkereistä, Sosiaaliset vaikutukset: Pysyvät penkereet voivat aiheuttaa vastustamista, huoli tulvavaarasta vähenee, Suojaukset varmemmat kuin tilapäisillä menetelmillä
Toteutettavuus ja epävarmuudet	Resurssien riittävyys nopeassa tulvatilanteessa?, Reagointiaika vähäinen, Rakenteen kestävyys myrskyssä, Ei pysyvien suojausten huoltamista, Suojausmateriaalia on hankittava alueelle valmiiksi	Tilapäisten suojausten osalta resurssien riittävyys nopeassa tulvatilanteessa, Reagointiaika vähäinen, Rakenteen kestävyys myrskyssä, Vähentää viranomaisten työtä tulvatilanteessa, kun osa kohteista suojattu, Suojausten huolto ja kunnossapito	Pysyvien suojausten toteuttamiseen kuluu aikaa, ei valmista lähivuosina, Suojausten huolto ja kunnossapito

6.7 Yhteenveto toimenpiteiden arvioinnista

Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden arvioinnissa on hyödynnetty monitavoitearviointiin perustuvaa lähestymistapaa. Monitavoitearvioinnissa on kyse vaihtoehtojen järjestelmällisestä ja läpinäkyvästä arvioinnista ja menetelmä mahdollistaa rahalla mitattavien ja ei-rahallisten vaikutusten vertailun. Lisäksi se tarjoaa kehikon sidosryhmien näkemysten ja arvostusten selvittämiseksi ja sisällyttämiseksi osaksi arviointia. Menetelmää on aiemmin sovellettu useissa erityyppisissä vesitalous- ja kunnostushankkeissa.

Monitavoitearviointia voidaan soveltaa monella tavalla. Soveltamistapaa ratkaistaessa eri vesistöalueilla tulee ottaa huomioon mahdollisten vaihtoehtojen määrä, arvioinnin tarkkuustaso, käytettävissä olevan tiedon määrä ja laatu sekä tavoitteet sidosryhmien osallistumiselle. Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallinnan suunnittelussa toimenpiteiden arviointi tehtiin osana ympäristöselostusta (liite 1). Arviointitekijät on esitelty kuvassa 31. Tarkemmat arviointitekijät ja arvioinnissa käytetyt arviointiasteikot on esitelty ympäristöselostuksessa kunkin tekijän arvioinnin yhteydessä.



Kuva 31. Toimenpiteiden arviointitekijät

Arvioinnin tuloksia hyödynnettiin Kemin tulvasuojelutoimenpiteiden valinnassa. Kemissä jätettiin arvioinnin jälkeen pois "Tulvarahaston perustaminen" -toimenpide, koska toimenpiteellä ei pystytä saavuttamaan asetettuja tulvariskien hallinnan tavoitteita ja toimenpiteen toteuttamisessa on paljon epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Haasteita tunnistettiin mm. varojen keräämisessä rahastoon, rahaston hallinnointiin ja rahastoon kerättyjen varojen käyttöön liittyen.

Suurin osa eri pääryhmiin kuuluvista toimenpiteistä on nykyisin käytössä olevia toimenpiteitä. Nykyisten käytäntöjen tehostamiseen ja kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ovat parhaiten toteutettavissa, mutta niiden lisäksi tarvitaan myös muita toimenpiteitä, jotta tulvavahinkojen määrää voidaan merkittävästi pienentää. Toimenpiteiden toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa ympäristölle eikä niillä ole tiedossa laajempia ristiriitoja eri tekijöiden välillä. Suurin osa toimenpiteistä on vaikutuksiltaan neutraaleja ja paikallisia. Muutamat toimenpiteet edistävät ja tukevat ympäristön hyvän tilan saavuttamista. Toimenpiteet ovat ilmastokestäviä ja niiden ei arvioida vaarantavan vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioidu olevan millään toimenpiteellä.

Tulvariskiä vähentävistä toimenpiteistä aiheutuu pääasiassa positiivisia ympäristövaikutuksia. Kategorian toimenpiteistä tulvakartoitus on tärkeä ja merkittävä toimenpide, koska se luo pohjan monille muille toimenpiteille ja vahinkokohteiden tunnistamiselle. Tulvakartoilla lisätään asukkaiden ja viranomaisten tietoa tulva-alueista ja ne ovat merkittävä apu tulvatilannetoiminnan suunnittelussa. Toimenpiteissä tulvariskin huomioiminen rakentamisessa, kaavoituksessa ja liikenneverkoston suunnittelussa ehkäisee tulevaisuuden tulvariskejä ja vähentää muuta ympäristökuormitusta tehokkaasti. Viemäriverkostoja saneeraamalla ja kehittämällä tulvankestäviksi voidaan vähentää jätevesipäästöjä maaperään ja vesistöihin.

Tulvasuojelutoimenpiteiden ryhmän toimenpiteet ovat tehokkaimpia tulvavahinkojen ehkäisemisessä. Erityisesti penkereillä saavutettavat tulvasuojeluhyödyt vaikuttavat merkittävästi aineelliseen omaisuuteen ja ne parantavat ihmisten turvallisuutta tulvatilanteessa. Lisäksi penkereillä suojataan useita erilaisia kohteita (rakennukset, tiestö, infra). Eniten ristiriitoja ja vastusta aiheutuu todennäköisesti pysyvien tulvasuojausten ja tulvapenkereiden rakentamisesta maisema- ja viihtyvyyshaittojen kautta. Maisema- ja viihtyvyyshaitat voivat aiheutua muun muassa penkereen korkeudesta, puuston kaatamisesta ja tilanah-taudesta. Huolellisella maisemoinnilla ja pengerialinjakuisilla maisemahaittoja voidaan vähentää. Tulvasuojelutoimenpiteiden ryhmästä Nauskaojan tilapäinen tukkiminen tunnistettiin ympäristön kannalta myönteiseksi, koska se vähentää merkittävästi haitallisten aineiden pääsyä mereen estämällä tulvaveden leviämisen Karjalahden teollisuusalueelle.

Valmiustoimenpiteillä parannetaan asukkaiden ja viranomaisten tietoisuutta ja varautumista tulviin ja tätä kautta vähennetään aineelliseen omaisuuteen kohdistuvia vahinkoja. Tiedottaminen osaltaan lisää asukkaiden turvallisuuden tunnetta ja ymmärrystä tulvatilanteesta. Harjoitukset tulvatilanteita varten parantavat viranomaisten varautumista ja toimintavalmiuksia ja sitä kautta tulvavahinkoja pystytään paremmin estämään. Valmiustoimilla saavutetaan tätä kautta jonkin verran myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvia positiivisia vaikutuksia.

Toiminnasta tulvatilanteessa aiheutuu pääosin positiivisia ympäristövaikutuksia ja toimenpiteillä on tärkeä merkitys ihmisten turvallisuuden ja palveluiden toiminnan säilyttämiseksi tulvan aikana. Tulvatilanteessa tilapäisillä tulvasuojaurakenteilla voidaan estää veden leviämistä rakennuksille ja vähentää merkittävästi aineelliselle omaisuudelle aiheutuvia tulvavahinkoja sekä ympäristölle aiheutuvia haittoja. Liikenneyhteydet turvataan tarvittaessa korottamalla tietä tilapäisesti. Ajantasainen tulvatilannekuvan ylläpito parantaa viranomaisten toimintaa ja yhteistyötä tulvatilanteessa.

Jälkitoimista aiheutuu myös vähäisiä positiivisia ympäristövaikutuksia. Toimilla nopeutetaan alueiden ja ihmisten toipumista tulvista sekä helpotetaan viranomaisten työtä. Syntyneen tulvan vahingot ja toimenpiteet dokumentoimalla sekä viranomaistyön arvioinnilla voidaan parantaa varautumista uusiin tulvatilanteisiin.

6.8 Toimenpiteiden kustannus-hyötytarkastelu

Tulvariskien hallintasuunnitelmissa on tarkasteltava tulvariskilain (620/2010) mukaan toimenpiteiden kustannuksia ja hyötyjä sekä esitettävä toimenpiteiden etusijajärjestys. Tarkastelu on tehty toimenpiteiden arvioinnissa (ks. ympäristöselostuksen luvut 4 ja 5). Toimenpiteiden kustannusten ja hyötyjen arvioinnilla saadaan sekä tulvariskialuekohtainen että valtakunnallinen käsitys tulvariskien hallinnan tavoitteiden saavuttamisen edellyttämistä kustannuksista sekä hyödyistä. Tässä luvussa toimenpiteiden kustannuksia ja hyötyjä on tarkasteltu suunnitelman yleispiirteisyydestä johtuen karkealla tasolla. Toimenpiteiden kustannukset tarkentuvat yksityiskohtaisemman hankesuunnittelun yhteydessä.

Toimenpiteiden kustannukset voivat muodostua suorista kustannuksista (suunnittelu- ja investointikustannukset), käyttökustannuksista, haittakustannuksista ja muista kustannuksista (mm. välilliset kustannukset, hallinnolliset kustannukset). Taulukossa 14 esitetyt kustannusarviot kattavat lähinnä suunnittelu- ja investointikustannuksia. (Parjanne, 2019.) Toimenpiteiden tulvasuojeluhyötyjä ja kustannuksia on arvioitu ympäristöselostuksen luvuissa 4.2.1 ja 4.2.2.

Taulukko 14. Arvio toimenpiteiden tulvasuojeluhyödyistä ja kustannuksista.

Toimenpide	Tulvasuojeluhyödyt	Kustannukset
Tulvien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Tulvariskit huomioidaan maankäytön suunnittelussa, mikä vähentää uusien tulvariskikohteiden syntymistä. Olemassa oleviin kohteisiin ei suurta vaikutusta, ellei kaavoituksella siirretä toimintoja pois tulva-alueelta.	Virkatyönä. Kaavoitusprosessien aloittamisen lähtökohta on usein joku muu maankäytöllinen asia kuin tulva. Itsessään tulvien huomioiminen maankäytön suunnittelussa ei aiheuta suuria kustannuksia. Jossain tapauksissa tulva voi vaatia selvityksiä, jotka voi nostaa kustannuksia (esim. aallonkorkeus selvitys).
Tulvien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	Liikenneyhteyksien toimintavarmuus paranee tulvatilanteessa. Tieverkosto voi vähentää/rajata haitallisten aineiden leviämistä tulvan mukana.	50 000–500 000 € Kustannukset ovat riippuvaisia kohteesta. Yleisesti perusparannuksen kustannukset ovat 5000–10000 €/km. Katupenkereen (leveys noin 5–7 m) alustava korotuskustannus (korotus 0,5–1 m) ilman pohjanvahvistuskustannuksia on arviolta noin 100–400 €/m (Maveplan 2012).
Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen	Jätevesipäästöt ympäristöön vähenevät merkittävästi. Vesihuollon toimintaedellytykset paranevat.	Yli 500 000 € (verkostosaneeraus), alle 50 000 € (yksittäinen pumppaamo). Verkostosaneerausten lähtökohta yleensä jokin muu asia, kuin esimerkiksi yksittäinen tulvavaarassa oleva jätevedenpumppaamo. Yksittäisten kohteiden suojaamisen osalta kustannukset pienemmät.
Tulvakartoitus	Uuden rakentamisen osalta voidaan välttää tulva-alueelle rakentaminen ja olemassa olevien kohteiden osalta voidaan paremmin varautua tulvatilanteeseen ja siten vähentää tulvavahinkoja.	Kustannukset riippuvat kohteesta. Pääosin alle 50 000 €. Kartoja tehdään myös virkatyönä.
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Viranomaisten tulviin varautuminen paranee, tulvatilannekuvan muodostaminen helpottuu.	Virkatyönä
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Selvitys lisää tietoa tulvariskeistä ja sitä kautta tulviin varautuminen paranee.	alle 50 000 €. Riippuu selvityksen laajuudesta.
Omatoiminen varautuminen	Tulviin varautuminen paranee. Kiinteistökohtaisilla pysyvillä penkereillä voidaan saavuttaa suuri tulvasuojeluhyöty. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.	alle 50 000 €/kohde. Tapauskohtainen, riippuu toimenpiteistä. Kiinteistökohtaisten penkereiden kustannukset riippuvat kohteesta ja suojauksesta. Moreenipenkereen rakentamiskustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm. Yhden omakotitalon penkereen/tulvaseinän pituus n. 100–200 m
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Toiminnot siirretään pois tulva-alueelta joko etukäteen tai tulvan kastellessa kohteen.	Yli 1 milj. € Toteutuksen kustannukset riippuvat kohteesta (esim. minkälaisesta toiminnosta on kyse (esim. terveyskeskus vs. sähkön jakokaappi), onko uusia toimitiloja jo olemassa valmiina vai joudutaanko uusia toimitiloja rakentamaan)

Toimenpide	Tulvasuojeluhyödyt	Kustannukset
Pysyvät tulvasuojaukset	Suuri tulvasuojeluhyöty penkereen mitoitustulvaan asti. Suojataan asuinrakennuksia, erityiskohteita ja infraa. Päästöt ympäristöön vähenee, merkittäviä välillisiä vaikutuksia talouteen.	Yli 500 000 €. Kustannukset riippuvat kohteesta ja suojauksesta, moreenipenkereen rakentamiskustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm. Porin penkereillä yksikkökustannus oli 13 €/ m ³ (Silander 2010). Maarakenteisen tulvapenkereen (laen leveys noin 2 m) alustava rakennuskustannus tien sivussa ilman pohjavahvistuskustannuksia olisi noin 150–300 €/jm penkereen korotuksen vaihdelta 0,5–1,0 metriin. Pengerkorkeuden noustessa kahteen metriin alustava rakennuskustannus olisi noin 600 €/jm. Tulvapenkereen rakennuskustannuksia nostavat mahdolliset pohjavahvistuskustannukset sekä tapauskohtaisesti penkereen maisemoinnin taso.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Rautatieyhteys Ajokseen säilyy tulvatilanteesta huolimatta. Välillisiä hyötyjä talouteen.	37,6 milj. € + sähköistys 3,4 milj. € (Kosonen ym. 2008)
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Jätevesipäästöt vähenevät, vesihuollon, sähkön ja lämmön jakelun ja tuotannon toimintavarmuus paranee. Välillisiä vaikutuksia talouteen.	Yli 500 000 €. Riippuu kohteesta ja suojauksesta. Moreenipenkereen rakentamiskustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm.
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	Estetään tulvan leviäminen Karjalahteen, joissa infraa ja useita ympäristölupavollisia kohteita, jolloin tulvan mukana kulkeutuvat päästöt vähenevät.	alle 50 000 €. Jos tarvitaan suojapengertä Perämerentielle tuleville tulvavesille, kustannukset ovat suuremmat.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Hulevesivahingot vähenevät. Välillisiä vaikutuksia ihmisen terveyteen ja turvallisuuteen, infrastruktuuriin, talouteen ja ympäristöön.	alle 500 000 €. Kustannukset riippuvat toimenpiteen tarkemmasta sisällöstä, jota ei ole vielä tiedossa.
Tulvaviestintä	Tulvatietoisuus kasvaa, tulviin varautuminen paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.	Virkatyönä
Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehittäminen	Viranomaisten tulviin varautuminen paranee, tulvatilannekuvan muodostaminen helpottuu. "Tulvavaroituksilla oletetaan voivan välttää vahinkoja varoitussajasta riippuen noin 10 %" 9	Virkatyönä
Pelastus- ja varautumissuunnitelmat	Evakuointivalmius paranee. Toimijoiden ja viranomaisten toimintavalmius paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.	Virkatyönä, kiinteistöjen omistajien omana työnä, Pelastussuunnitelma on lakisääteinen tietyntyyppisille toimintoille.
Valmiusharjoitukset	Tulviin varautuminen ja toimijoiden toimintavalmius paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.	Alle 50 000 € Tehdään pääosin virkatyönä. Kustannukset riippuvat harjoituksen toteutustavasta. Esim. RoiTulva19- harjoituksen kustannukset olivat n. 25 000 €
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Tulviin varautuminen ja onnistumismahdollisuudet tulvavahinkojen ehkäisyssä paranevat.	50 000–500 000 € Kustannukset riippuvaisia hankittavien rakenteiden materiaalista ja määrästä. Lisäksi mahdolliset varastointikustannukset. Esim. rakennusmuovirulla 3x45 m 69 €/rulla, tulvaseinäke (korkeus 1,25 m) n. 400–600 €/jm, vesitäytteen rakenne (korkeus n. 1 m) n. 300–600 €/jm, jätthiekkasäkit (korkeus n. 1 m) n. 20–80 €/jm.
Tilapäisten tulvasuojauksien käyttö	Tulvavahingot voidaan yleisimmillä tulvilla välttää, suurilla tulvilla toimintavarmuus heikkenee, toimenpiteen onnistuminen riippuu osittain toiminnanharjoittajien/ asukkaiden omasta aktiivisuudesta.	Alle 50 000 € Jos materiaalit hankittu etukäteen, kustannuksia syntyy lähinnä materiaalien siirtämisestä, kokoamisesta ja purkamisesta. Tulvatilanteessa hankittavat materiaalit lisäävät kustannuksia. Esim. Kittilän 2005 tulvassa tilapäisiin suojauksiin käytettiin n. 0,6 milj. € (vahingot olivat 6 milj. €) (Saarijärvi 2005).
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Keskeiset liikenneyhteydet turvataan, tiet voivat osaltaan myös rajata tulvaa tai estää tulvan leviämistä laajemmalle, liikenneyhteyksien säilymisestä myös taloushyötyä, kun ihmiset pääsevät kauppaan, töihin yms.	Alle 50 000 € /tieosuus. Kustannukset tapauskohtaisia (riippuu mm. korotettavan tieosuuden sijainnista, pituudesta, korotuksen korkeudesta)
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Tulvavahinkoja voidaan vähentää, kun vapaaehtoisia auttajia on ihmisten apuna, esim. tilapäisten tulvasuojauksien pystyttämisessä ja evakuoinnissa.	Virkatyönä
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	Erityiskohteiden toiminta turvataan, jolloin esim. niiden evakuointia ei tarvita.	Virkatyönä/kiinteistöjen omistajien omana työnä

Toimenpide	Tulvasuojeluhuödyt	Kustannukset
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Viranomaisten toiminta tulvatilanteessa selkeytyy, ajantasainen tulvatilannekuva edistää erityisesti pelastusviranomaisen toimintaa.	Virkatyönä
Tilapäismajoituksen järjestäminen	Tulva-alueen asukkaat tilapäisesti pois tulva-alueelta.	Virkatyönä
Talousveden laadun varmistaminen	Ihmisten terveyden näkökulmasta pieni tulvasuojeluhuöty. Kemin osalta ei ole arvioitu aiheutuvan ongelmia vedenjakeluun tulvatilanteessa.	Virkatyönä
Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Toimintavalmius paranee. Ei varsinaisesti tulvasuojeluhuötyä.	Virkatyönä
Puhdistamis- ja ennallistamistoimenpiteiden suunnittelu	Tapahtuu tulvan jälkeen, ei varsinaisesti tulvasuojeluhuötyä	Virkatyönä
Tieyhteyksien avaaminen	Tapahtuu tulvan jälkeen, ei varsinaisesti tulvasuojeluhuötyä	Tapauskohtaista. Tieverkoston osalta kustannukset koostuvat mm. sulkumerkkien ja pengerryksien purkamisesta. Mahdolliset tievaurioiden korjaukset lisäävät kustannuksia.
Ympäristövahinkojen selvittäminen	Tapahtuu tulvan jälkeen, ei varsinaisesti tulvasuojeluhuötyä. Hyötyä kuitenkin ympäristön näkökulmasta, koska korjaustoimenpiteet voi käynnistyä selvittämisen myötä.	Virkatyönä, voi vaatia kuntien resursseista ja osaamisesta riippuen ostopalveluna tilattavaa asiantuntemusta
Korjaustoimenpiteet	Voi olla pieni hyöty, jos korjauksen yhteydessä huomioidaan tulvat (tulvakestävä rakentaminen, pysyvien suojausrakenteiden rakentaminen)	Kustannukset riippuvat kastuneiden kohteiden määrästä.
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi	Tulvatietoisuus kasvaa ja tulviin varautuminen paranee. Toimintaa voidaan kehittää aiempien tulvien kokemuksista.	Virkatyönä
Neuvonta	Neuvonnalla ennen tulvaa voidaan edistää asukkaiden omatoimista tulviin varautumista, tulvan jälkeen ei tulvasuojeluhuötyä.	Virkatyönä

7. Toimenpiteiden priorisointi ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano

7.1 Toimenpiteiden yhteenveto ja etusijajärjestys

Tässä luvussa on esitetty yhteenveto edellä luvussa 6 tarkemmin kuvatuista toimenpiteistä sekä esitetty etusijajärjestys. Toimenpiteiden etusijajärjestys palvelee ensisijaisesti hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista ja seurantaan. Etusijajärjestys pitää esittää osana hallintasuunnitelmaa myös tulvariskilain (620/2010) mukaan. Etusijajärjestyksen tavoitteena on määrittellä ne toimenpiteet, joita eri vastuutahojen tulisi ensisijaisesti lähteä toteuttamaan, joille tulisi löytää rahoitusta tai joiden yksityiskohtaisempaa suunnittelua pitäisi edistää hallintasuunnitelmakaudella.

Toimenpiteiden etusijajärjestykseen asettamisen yhteydessä on kiinnitetty huomiota erityisesti seuraaviin näkökohtiin:

- tulvariskien hallinnalle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- mahdollisuudet muihin kuin tulvasuojarakenteisiin perustuviin toimenpiteisiin;
- eri toimenpiteiden tehokkuus tulvien todennäköisyyden ja niiden vahingollisten seurausten vähentämisessä;
- toimenpiteiden kustannukset ja hyödyt;
- toimenpiteiden yhteensopivuus vesienhoidon kanssa; ja
- SOVA-lain mukaisessa ympäristöselostuksessa arvioidut ympäristövaikutukset.

Kemin tulvaryhmä on käsitellyt tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteitä useissa kokouksissa (ks. luku ”2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät”). Tulvaryhmä on hyväksynyt toimenpiteet ja niiden priorisoinnin kokouksessa 28.8.2020. Priorisoinnissa on käytetty viisiportaista luokitusta (taulukko 15). Yhteenveto hallintasuunnitelman toimenpiteistä ja niiden priorisoinnista on esitetty taulukossa 16. Lisäksi taulukossa on toimenpiteiden ensisijaiset vastuutahot.

Taulukko 15. Toimenpiteiden prioriteetti- ja luokituksen kriteerit.

Prioriteetti-luokka	Kriteerit	Muut huomiot
Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Toimenpiteet, jotka vaikuttavat eniten asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen ja joiden toteuttamiselle ei ole tunnistettu merkittäviä esteitä. Myös mahdolliset ihmisten terveyden ja turvallisuuden kannalta kiireelliset ei-rutiinimaiset toimenpiteet.	Tähän luokkaan kannattaa priorisoida suunnitelmasta korkeintaan muutama toimenpide. Muuten toteuttamisen todennäköisyyden tai rahoituksen löytymisen ei pitäisi vaikuttaa priorisointiin juurikaan.
Tärkeä (ensisijainen)	Toimenpiteet, jotka vastaavat asetettuihin tavoitteisiin tai tuottavat tarpeellista uutta tietoa, joiden hyödyt suhteessa kustannuksiin ovat selvät ja ovat toteutettavissa lyhyellä aikavälillä	Nykyisin tehtävät tai varmasti käynnistyvät voidaan priorisoida ensisijaisiksi. Jos toimenpide-ehdotus toteutuessaan vaikuttaa suurelta osin asetettuihin tavoitteisiin, voidaan se priorisoida jopa tärkeimmiksi.
Toissijainen	Toimenpiteet, joiden merkitys asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi on vähäinen tai joiden hyötykustannussuhde tai toteuttamismahdollisuus voi olla parempi tulevilla kierroksilla.	Toimenpiteet, jotka eivät ole kiireellisiä, mutta parantavat tulvariskien hallintaa. Toimenpide voidaan kuitenkin toteuttaa jo tällä suunnittelukierroksella, varsinkin jos korkeammalle priorisoituja toimenpiteitä ei saada edistettyä.
Täydentävä	Toimenpiteet, joilla ei ole juurikaan suoraa merkitystä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tai jotka täydentävät jotain muuta toimenpidettä	Täydentävät toimenpiteet tukevat usein joitain muita korkeammalle priorisoituja toimenpiteitä tai toimenpidekokonaisuuksia. Joissain tapauksissa erilaisten lainsäädännöllisten, hallinnollisten, taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen kehittäminen voisi kuulua täydentäviin toimenpiteisiin.
Muu	Toimenpiteet, joiden toteuttaminen voi olla ajankohtaista seuraavilla kierroksilla tai joiden toteutusedellytykset tai kustannukset suhteessa hyötyihin vaativat tarkempaa selvittelyä.	Toimenpiteet, joille on tarvetta mutta ei vielä riittävästi tietoa toteuttamista varten. Esimerkiksi tarkemmat ei-kiireelliset selvitykset voisivat kuulua muihin toimenpiteisiin.

Taulukko 16. Yhteenveto Kemin hallintasuunnitelman toimenpiteistä, niiden priorisointi ja vastuutahot.

Toimenpide	Edistämisen keinot	Vastuutaho	Priorisointi	Perustelu
1.1 Tulvien huomiointi rakentamisessa ja kaavoituksessa	Huomioidaan tulvariskit kaavoituksessa, maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa sekä noudatetaan viranomaisten antamia alimpia rakentamiskorkeuksia	Kemin kaupunki, Lapin ELY-keskus, Lapin liitto, Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Merkittävä tavoitteiden saavuttamisessa uusien kohteiden osalta
1.2 Tulvien huomiointi liikenneverkon suunnittelussa	Tulvien huomiointi tie- ja rataverkostojen perusparannushankkeissa sekä uusien teiden suunnittelussa, Merkittävien liikenneyhteyksien turvaaminen pysyvillä tai tilapäisillä teiden korottamisilla (1/250a tulvatilanne)	Lapin ELY-keskus, Kemin kaupunki, Väylävirasto	Tärkeä (ensisijainen)	Edistää tavoitteiden saavuttamista, mutta toteutuminen pitkällä aikavälillä
1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyyden parantaminen	Vesihuollon kehittämisessä ja uuden verkoston rakentamisessa huomioidaan tulvariskit ja uudet kohteet pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle, Viemäriverkoston saneerauksissa otetaan tulvariskit huomioon ja pyritään suunnittelemaan verkoston rakenteet siten, että tulvatilanteet eivät haittaa niiden toimivuutta.	Kemin Energia ja Vesi Oy, Lapin ELY-keskus	Tärkeä (ensisijainen)	Edistää tavoitteiden saavuttamista vesihuollon osalta.
1.4 Tulvakartoitus	Tulvakarttojen ajan tasalla pitäminen, Mallinetaan tulvaskenaario, jossa merivesitulva ja hulevesitulva ovat yhtä aikaa	Lapin ELY-keskus, Suomen ympäristökeskus, Kemin kaupunki	Tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta on erittäin tärkeää taustatietoa muille toimenpiteille.
1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Tulvatietojärjestelmään syötettyjen riskikohdetietojen ajan tasalla pitäminen ja tietojen tarkentaminen, Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden edistymisen seuranta, Tapahtuneiden tulvien tietojen tallentaminen, Tietojärjestelmän kehittämiseen osallistuminen	Suomen ympäristökeskus, Lapin ELY-keskus	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta täydentää ja tukee muita toimenpiteitä.
1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Selvitetään meritulvan ja hulevesitulvan yhteisvaikutuksia (selvitys)	Kemin kaupunki, Suomen ympäristökeskus, Lapin ELY-keskus	Tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta on erittäin tärkeää taustatietoa muille toimenpiteille.
1.7 Omatoiminen varautuminen	Suojataan tulvavaarassa olevat kohteet pysyvillä tai tilapäisillä suojuuksilla, Opastetaan asukkaita omatoimiseen varautumiseen, Asuin- tai kuntakohtaisten suojaussuunnitelmien laatiminen	Kiinteistönomistajat, Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, Lapin ELY-keskus	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Merkittävä toimenpide olemassa olevien suojaustarpeissa olevien kohteiden osalta, edistää tavoitteiden saavuttamista
1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Selvitetään tulvavaarassa olevat toiminnot ja arvioidaan kunkin toiminnon siirtämisen toteuttamismahdollisuudet, Kohteiden tai toimintojen pysyvä uudelleen sijoittaminen tulvavaara-alueen ulkopuolelle	Kemin kaupunki, Toiminnan harjoittajat	Toissijainen	Edistää tavoitteiden saavuttamista, vaihtoehtoinen toimenpide muille suojaustoimenpiteille
2.1 Pysyvät tulvasuojaukset	Tulvasuojausvaihtoehtojen selvittäminen kohteittain, Suojaussuunnitelmien laadinta ja suojausten toteuttaminen	Kemin kaupunki, Kiinteistön omistajat, Lapin ELY-keskus	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Merkittävä toimenpide olemassa olevien suojaustarpeissa olevien kohteiden osalta, edistää tavoitteiden saavuttamista
2.2 Peurasaa- ren teollisuus- raiteen siirtäminen	Raiteen siirtämisen suunnittelu ja vaikutusten selvittäminen, Raiteen siirtäminen	Kemin kaupunki, Väylävirasto	Muu	Toimenpide vaatii tarkempaa selvittelyä. Toteuttaminen ei todennäköistä lähivuosina.
2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Kohteiden suojaustarpeiden kartoitus, Kohteiden suojaamisen suunnittelu ja toteuttaminen	Kemin kaupunki, Kemin Energia ja Vesi Oy	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Merkittävä toimenpide olemassa olevien suojaustarpeissa olevien kohteiden osalta, edistää tavoitteiden saavuttamista
2.4 Nauska- ojan tilapäisen tukkimisen	Nauska- ojan tilapäisen tukkimisen suunnittelu ja toteuttaminen ottaen huomioon hulevesien hallinta ja veden nousu Perämerentien kautta	Kemin kaupunki	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Merkittävä toimenpide olemassa olevien suojaustarpeissa olevien kohteiden osalta, edistää tavoitteiden saavuttamista

Toimenpide	Edistämisen keinot	Vastuutaho	Priorisointi	Perustelu
2.5 Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Tunnistetaan meritulvan aikana esiintyvän hulevesitulvan hallinnan parantamistarpeet alueella (selvitys), Hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteutus	Kemin kaupunki	Tärkeä (ensisijainen)	Hulevesitulvat todennäköisiä myrskyjen kanssa yhtä aikaa. Edistää osaltaan tavoitteiden saavuttamista.
3.1 Tulvaviestintä	Erilaisten viestintäkanavien käyttäminen (lehtijutut, tilaisuudet, internet, tiedostuslehtiset ym.), Organisaatioiden sisäisten viestintäsuunnitelmien laatiminen ja ajan tasalla pitäminen ja viestintäresurssien varmistaminen tulvatilanteita varten, Yhteistyön kehittäminen organisaatioiden viestintävastaavien, viranomaisten ja asukkaiden välillä, Kansalaisten opastaminen tulvan eri vaiheissa	Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki, Pohjois-Suomen AVI, Toiminnanharjoittajat	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää merkittävästi muiden toimenpiteiden toteuttamista ja toimintaa tulvatilanteessa
3.2 Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehittäminen	Tulvaennuste- ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Kemin kaupunki	Tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää toimintaa tulvatilanteessa
3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Pelastus-, evakuointi- varautumis- ja häiriötilannesuunnitelmien tarkistaminen ja päivittäminen tulvatilanteet huomioiden	Kiinteistönomistajat, Toiminnanharjoittajat Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos	Tärkeä (ensisijainen)	Edistää tavoitteiden saavuttamista ja varautumista ja toimintaa tulvatilanteessa
3.4 Valmiusharjoitukset	Tulvantorjunnan harjoitusten järjestäminen säännöllisin väliajoin (tulvaviestintä, evakuointi, tilapäinen tulvasuojaus) vähintään 1 harjoitus suunnittelukauden aikana (6 v.)	Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää merkittävästi varautumista tulvatilanteisiin.
3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Tilapäisten tulvasuojelurakenteiden hankinnan tarveselvitys, Tilapäisten tulvasuojausten hankkiminen ja varastointi, Tilapäisten suojausten testaaminen ja kehittäminen, Tilapäisten tulvasuojelun ennakkorakenteiden suunnittelu ja toteutus rakenteiden pystyttämisen nopeuttamiseksi.	Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, Kiinteistönomistajat, Lapin ELY-keskus	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Saavuttaa yhdessä tilapäisten tulvasuojeluvälineiden käytön kanssa useita tavoitteita
4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	Riskikohteiden suojaaminen tilapäisillä menetelmillä tulvatilanteissa	Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, Kiinteistöjen omistajat, Lapin ELY-keskus	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Saavuttaa yhdessä tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinnan kanssa useita tavoitteita
4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Korotetaan tarvittaessa merkittävät tiet tai ohjataan liikenne kiertoteille, Laaditaan toimintaohje viranomaisille kulkuyhteyksien varmistamisesta tulvatilanteessa (kiertotiet, korotettavat paikat ym.)	Lapin ELY-keskus, Kemin kaupunki	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Saavuttaa liikenneyhteyksille asetettuja tavoitteita
4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Kehitetään yhteistyötä ja toimintatapoja VAPEPAn ja viranomaisten välillä, Kutsutaan vapaaehtoiset apuun poikkeuksellisissa tulvatilanteissa	Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki, VAPEPA	Tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää toimintaa tulvatilanteessa
4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	Varmistetaan, että merkittävien toimintojen varavoimajärjestelmät toimivat tulvatilanteessa	Kemin Energia ja Vesi Oy, Kemin kaupunki, Toiminnanharjoittajat	Tärkeä (ensisijainen)	Saavuttaa sähkönjakelulle asetettua tavoitetta
4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Ylläpidetään ajantasaista tulvatilannekuvaa viranomaisille ja kansalaisille, Jatketaan nykyistä tiedottamis- ja tulvakokoustoimintaa tulvatilanteissa, Seurataan tulvatilanteen kehittymistä mittauksilla ja maastohavainnoilla (valokuvat, web-kamerat, dronekuvaus, ilmakuvaus ym.), Kehitetään yhteistyötä ja yhteistä toimintamallia (tilanneilmoitukset, tiedottaminen, yhteiset työkalut, kokouskäytännöt, tiedon saanti ja -jako)	Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki, Mahdolliset muut toimijat	Erittäin tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää merkittävästi varautumista tulvatilanteisiin.

Toimenpide	Edistämisen keinot	Vastuutaho	Priorisointi	Perustelu
4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen	Tulviin huomioon ottaminen tilapäiseen majoitustoimintaan osoitettavien tilojen sijainnissa, Järjestetään tilapäinen majoitus tarvittaessa	Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta on tärkeä ihmisten turvallisuuden parantamiseksi tulvatilanteessa
4.7 Talousveden laadun varmistaminen	Selvitetään tulvien aiheuttamat riskit talousveden jakelulle, Edistetään yksityisten talousvesikaivojen tulvariskien selvittämistä, Tarkkaillaan juomaveden laatua tulvan aikana ja sen jälkeen sekä käynnistetään tarvittaessa toimenpiteet juomaveden puhdistamiseksi.	Kemin Energia ja Vesi Oy, Kemin kaupunki, Kiinteistöjen omistajat	Tärkeä (ensisijainen)	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista
5.1 Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Järjestetään kriisiapua tulvatilanteiden jälkeen apua tarvitseville	Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri, Kriisikeskus Turvapoiju, Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, VAPEPA, Seurakunta	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista
5.2 Teyhteyksien avaaminen	Tulvan jälkeen puretaan esteet, kiertotieopasteet ja tilapäiset tienkorotukset, Tarvittaessa korjataan vaurioituneet tierakenteet	Lapin ELY-keskus, Kemin kaupunki, Yksityiset tienomistajat	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista
5.3 Ympäristövahinkojen selvittäminen	Selvitetään ympäristövahinkojen syntyminen ja tarvittaessa käynnistetään toimenpiteet ympäristön palauttamiseksi	Toiminnanharjoittajat, Kemin ympäristönsuojeluviranomainen, Lapin ELY-keskus	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista
5.4 Korjaustoimenpiteet	Selvitetään tulvan aiheuttamat vauriot rakennuksille ja tarvittaessa käynnistetään korjaustoimenpiteet	Kiinteistöjen omistajat	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista
5.5 Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi	Tulvavahinkojen dokumentointi, Tulvahavaintojen tallentaminen, Tulvatilanteessa tehtyjen toimenpiteiden dokumentointi, Viranomaisten ja kansalaisten kokemusten kerääminen, Viranomaistyön arviointi	Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki, Muut toimijat	Tärkeä (ensisijainen)	Yksinään ei saavuta tavoitteita, mutta edistää merkittävästi varautumista uusiin tulviin.
5.6 Neuvonta	Järjestetään opastusta ja neuvontaa ennen tulvaa tulvavaaran arvioinnista ja varautumis- ja suojautumistoimenpiteistä ja tulvan jälkeen vaurioiden korjaamisesta ja korvausten hakemisesta.	Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, Lapin ELY-keskus	Täydentävä	Ei suoraa merkitystä tavoitteiden saavuttamiseen, mutta edistää tulvatilanteesta toipumista

7.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano ja seuranta

Tulvariskien hallintasuunnitelmat vuosille 2022–2027 hyväksytään maa- ja metsätalousministeriössä viimeistään 22.12.2021. Tämän jälkeen valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisten on otettava soveltuvin osin suunnitelmat toiminnassaan huomioon (620/2010, 23§). Suunnitelma on tarkistettava kuuden vuoden välein, edellyttäen että Kemin alue arvioidaan jatkossakin merkittäväksi tulvariskialueeksi. Toimenpiteiden toteuttamisen aikataulua (luku 7.2.1) ja tavoitteiden saavuttamista (luku 7.2.2) on arvioitu karkealla tasolla. Tulvariskien alustava arviointi ja merkittävien tulvariskialueiden tarkistus tehdään seuraavan kerran 22.12.2024 mennessä ja hallintasuunnitelmien uudelleenarviointi tulee olla valmis 22.12.2027.

7.2.1 Toimenpiteiden toteuttaminen ja seuranta

Hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpide-ehdotukset eivät ole sitovia eivätkä suoranaisesti velvoita mitään tahoa toteuttamaan kyseessä olevia toimenpiteitä tämän tai seuraavien suunnittelukausien aikana. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisen tulee kuitenkin ottaa hyväksytyt tulvariskien hallintasuunnitelmat soveltuvin osin huomioon päätöksenteossaan, suunnitelmissaan ja vesien käyttöön liittyvissä toimenpiteissään.

Toimenpiteiden yksityiskohtaisempi suunnittelu (sis. mm. toteutuksen edellytykset, toteutumisaikataulu, rahoitus) alkaa vasta hallintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen, ja se voi jatkua seuraavalle tulvariskien hallinnan suunnittelun kierrokselle tai sitäkin pidemmälle. Hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet tai niille esitetty etusijajärjestys ei ratkaise kenenkään oikeutta saada omaisuudelleen tulvasuojelua eikä kenenkään velvollisuutta sietää tulvariskiä, eikä suunnitelman laatijoiden virkavastuu siten koske tällaisten oikeuksien tai velvollisuuksien toteutumista tai vahingonkorvausvastuuta. Tulvaryhmässä toimiva viranomaistaho tai sen edustaja ei ole vastuussa suunnitelmassa esitetyistä toimenpiteistä myöskään silloin, jos suunnitelmassa priorisoitu tai muuten esitetty toimenpide lisää tulvista aiheutuvaa vahinkoa muualla vesistössä. Korvausvastuu voi syntyä vain tällaisen toimenpiteen toteuttajalle eli sille, joka saa toimenpiteeseen luvan. Korvausvastuun sisällöstä päättää lupaviranomainen toimenpidettä koskevassa luvassa.

Tulvariskien hallintasuunnitelma on yleistasoinen suunnitelma, eikä rahoituksen osalta voida siten esittää yksityiskohtaisempia suunnitelmia. Useimmat toimenpiteet ovat osa jonkin viranomaisen tai kunnan lakisääteisiä tehtäviä, jolloin niiden rahoitus sisältyy kunkin organisaation toiminnan rahoituskehykseen. Osalla toimenpiteistä toimenpiteen edistäminen puolestaan vaatii lisärahoitusta. Mahdollinen lisärahoitus ratkaistaan muussa menettelyssä.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen voi hakea tietyin edellytyksin harkinnanvaraista valtion avustusta. Avustusta voidaan myöntää hankkeen suunnittelun ja toteuttamisen lisäksi hallinnoinnista aiheutuviin kustannuksiin, hankkeen luvista perittäviin maksuihin sekä säädös- ja lupapalveluiden täyttämistä aiheutuviin kustannuksiin. Avustuksen suuruus on pääsääntöisesti enintään 50 % hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Avustus maksetaan toteutuneiden kustannusten perusteella jälkikäteen. Avustusten myöntämisestä vastaa Lapin alueella Lapin ELY-keskus.

Suunnitelman toimeenpanon edistämisestä ja seurannasta on päävastuussa Lapin ELY-keskus yhdessä alueen tulvaryhmän kanssa. Toimenpiteiden toteutumisen seurannan ensisijaisena tarkoituksena on palvella tulvaryhmiä ja vaikuttaa siihen, että suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet toteutettaisiin aikataulussa. Seurannassa kiinnitetään huomioita myös ympäristövaikutusten seurantaan.

Toimenpiteiden seurannan tavoitteena on:

- Hallintasuunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden ja toimenpiteiden toteutumisen seuranta
- Tuottaa ja koota järjestelmällisesti ja mahdollisimman kustannustehokkaasti tietoa tulvariskien hallinnan toimenpiteiden edistymisestä.
- Tuottaa tietoa tulvariskien hallinnan onnistumisesta sekä tarjota tietoa seuraavaa tulvariskien alustavaa arviointia varten.
- Luoda tietoperustaa seuraavien, vuoteen 2033 ulottuvien hallintasuunnitelmien laatimista varten.
- Tuottaa tietoa tulvariskien hallinnan kansallisiin tarpeisiin
- Tukea vuorovaikutteista suunnittelua, jolla edistetään toimenpiteiden toteutumista.

Useisiin hallintasuunnitelmassa esitettyihin toimenpiteisiin sisältyy osioita, joita tehdään lakisääteisesti jonkin viranomaisen toimesta. Tällöin toimenpiteen toteuttaminen on merkitty seuraavassa taulukossa jatkuvaksi. Jos toimenpide sisältää esimerkiksi lisäselvitysten tai kartoitusten tekemistä on niille pyritty arvioimaan toteutumisen aikataulu suunnittelukausien lukumäärän avulla (1 suunnittelukausi on 6 vuotta). Joitakin toimenpiteitä toteutetaan silloin, kun niille on tarvetta (esim. tilapäiset tulvasuojaukset tulvatilanteessa).

Toimenpiteiden toteutumisen seurannassa hyödynnetään seuraavassa taulukossa esitettyjä mittareita. Kaikille toimenpiteille ei ole mahdollista muodostaa määrällistä mittaria. Tällöin seuranta tehdään sanallisessa muodossa vuosittain tai suunnittelukausittain. Mittareiden lähtökohtana on ollut lisäksi vesistöalueelle asetetut tulvariskien hallinnan tavoitteet ja niiden asettamisen taustalla olevat tunnistetut riskikohteet.

Taulukko 17. Hallintasuunnitelman toimenpiteiden toteuttaminen ja seurannan mittarit.

Toimenpide	Toteuttaminen	Toteutumisen seurannan mittarit
1.1 Tulvien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Tulvien huomioiminen jatkuvaa	Sanallinen kuvaus
1.2 Tulvien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	Tulvien huomioiminen uusissa tiehankkeissa ja perusparannussuunnittelussa jatkuvaa, Tien korotuksen toteuttaminen 2–3 suunnittelukautta (riippuvainen vuosittaisista määrärahoista ja hankkeiden priorisoinneista)	Korotettujen teiden osuus (% kaikista korotustarpeessa olevista tieosuuksista), Sanallinen kuvaus
1.3 Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen	Riskikohteiden selvittäminen 1 suunnittelukausi, Pysyvät rakenteelliset toimenpiteet 3 suunnittelukautta, tilapäiset kohteiden suojaamiset tulvatilanteessa tarvittaessa	Pysyvästi suojatut/siirretyt kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista), Tilapäisesti suojatut kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista), Sanallinen kuvaus
1.4 Tulvakartoitus	Tulvakarttojen päivittäminen jatkuvaa, Virtausmallin päivittäminen 1–2 suunnittelukautta	Päivitettyjen tulvakarttojen lkm.
1.5 Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Tietojen tallentaminen ja kehitystyö jatkuvaa.	Sanallinen kuvaus suunnittelukauden aikana tehdyistä kehitystöistä
1.6 Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Selvitys 1–2 suunnittelukautta	Sanallinen kuvaus
1.7 Omatoiminen varautuminen	Opastustyö jatkuvaa, suojaussuunnitelmien laatiminen 1–2 suunnittelukautta, Tilapäisten suojausten käyttäminen tulvatilanteessa tarpeen mukaan. Pysyvien kohdekohtaisten suojausten rakentaminen 1–2 suunnittelukautta	Sanallinen kuvaus opastamisesta ja suunnitelmien laatimisesta, Pysyvästi suojatut kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista), Tulvatilanteessa tilapäisesti suojatut kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista)
1.8 Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Vaihtoehtoinen toimenpide esim. kohteen pysyväälle suojaamiselle. Uudelleen sijoittaminen tarvittaessa.	Pysyvästi uudelleen sijoitettujen toimintojen lkm., Tilapäisesti uudelleen sijoitettujen toimintojen lkm.
2.1 Pysyvät tulvasuojaukset	Suunnitelmien laatiminen ja vaihtoehtojen selvittäminen 1 suunnittelukausi, Suojausten toteutus 3 suunnittelukautta, Tehtyjen suojausten kunnossapito jatkuvaa.	Rakennetun penkereen pituus (m), Suojattujen kohteiden/alueiden lkm., Sanallinen kuvaus
2.2 Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Suunnittelu 1–2 suunnittelukautta., Toteutus 3 suunnittelukautta tai pidempään.	Sanallinen kuvaus
2.3 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Suojaustarpeiden kartoitus 1–2 suunnittelukautta, Suojaustoimien toteutus kohteesta riippuen 1–3 suunnittelukautta	Pysyvästi suojatut kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista), Tulvatilanteessa tilapäisesti suojatut kohteet (% kaikista tulvavaarassa olevista kohteista), Sanallinen kuvaus
2.4 Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	Suunnittelu 1–2 suunnittelukautta, Toteutus tarpeen mukaan	Sanallinen kuvaus
2.5 Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Selvityksen laadinta 1–2 suunnittelukautta, Toteutus 3 suunnittelukautta	Sanallinen kuvaus
3.1 Tulvaviestintä	Kehitystyö jatkuvaa, laaja-alaisempaa kehitystyötä resurssien mukaan.	Sanallinen kuvaus suunnittelukauden aikana tehdyistä kehitystöistä
3.2 Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehittäminen	Viestinnän kehittäminen jatkuvaa. Viestintäsuunnitelmien laatiminen 1 suunnittelukausi	Sanallinen kuvaus suunnittelukauden aikana tehdyistä kehitystöistä
3.3 Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Tulvien huomioiminen jatkuvaa	Sanallinen kuvaus suunnittelukauden aikana tehdyistä kehitystöistä
3.4 Valmiusharjoitukset	1 harjoitus/ suunnittelukausi. Tulvatilanteessa tehtäviä varautumistoimenpiteitä voidaan myös pitää harjoituksena.	Harjoitusten määrä / suunnittelukausi
3.5 Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Tarveselvityksen laatiminen 1 suunnittelukausi, Hankinnat ja testaaminen tarpeen mukaan.	Hankittujen materiaalien määrä (kpl saksakkeja, kpl pumppuja, säkeistä muodostettavan rakenteen pituus (m))
4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	Toteutetaan tarpeen mukaan tulvatilanteessa	Tulvatilanteiden lkm., jossa tilapäisiä rakenteita on tarvinnut käyttää suunnittelukauden aikana
4.2 Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Toteutetaan tarpeen mukaan. Suunnitelma kulkuhyteyksien varmistamisesta tulvatilanteessa 1 suunnittelukausi.	Tilapäiset tien korotukset (tieosuuksien lkm.), Suljettujen tieosuuksien lkm.

Toimenpide	Toteuttaminen	Toteutumisen seurannan mittarit
4.3 Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Kehitystyö jatkuvaa. Vapaaehtoistoiminnan resurssien hyödyntäminen tarvittaessa tulvatilanteessa.	Tulvatilanteiden lkm., jossa VAPEPA:a tarvittu, Sanallinen kuvaus
4.4 Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	Toteutetaan tarvittaessa	Sanallinen kuvaus
4.5 Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Kehitystyö jatkuvaa, käytössä tulvatilanteessa	Sanallinen kuvaus
4.6 Tilapäismajoituksen järjestäminen	Toteutetaan tarvittaessa	Tulvatilanteiden lkm., jossa tilapäismajoitus järjestetty
4.7 Talousveden laadun varmistaminen	Riskien selvittäminen 1 suunnittelukausi, Talousveden laadun tarkkailua toteutetaan tulvatilanteissa ja tulvan jälkeen	Tulvatilanteiden lkm., jossa havaittu vedenlaatuongelmia, Sanallinen kuvaus
5.1 Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Toteutetaan tarvittaessa	Sanallinen kuvaus
5.2 Teyhteyksien avaaminen	Toteutetaan tarvittaessa.	Sanallinen kuvaus
5.3 Ympäristövahinkojen selvittäminen	Toteutetaan tarvittaessa	Tulvatilanteiden lkm., jossa havaittu ympäristövahinkoja, Sanallinen kuvaus
5.4 Korjaustoimenpiteet	Toteutetaan tarvittaessa.	Sanallinen kuvaus
5.5 Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi	Dokumentointi jatkuvaa, tehdään tarvittaessa.	Sanallinen kuvaus
5.6 Neuvonta	Toteutetaan tarvittaessa	Sanallinen kuvaus

7.2.2 Tavoitteiden saavuttaminen

Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamisella arvioidaan saavutettavan luvussa ”5.2 Tavoitteet vuosille 2022–2027” asetetut tavoitteet. Tavoitteiden edistämistä kunkin toimenpiteen osalta on arvioitu ympäristöselostuksen luvussa 4.4. Arvio tavoitteiden saavuttamisesta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 18. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden yhteenveto ja arvio tavoitteen saavuttamisesta.

Tavoite	Kuvasu tavoitteen saavuttamisesta
Tavoite 1: Riskien yhteisvaikutusten tunnistaminen (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2033 mennessä. Selvitys riskien yhteisvaikutuksista on laadittu ja tietoa riskeistä on jaettu kansalaisille, viranomaisille ja alueen toimijoille.
Tavoite 2: Alueen väestö on turvassa meritulvilla (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvavaara-alueella ei ole asuinrakennuksia tai asuinrakennukset on suojattu pysyvin ratkaisuin tai pystytään suojaamaan tilapäisin ratkaisuin.
Tavoite 3: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvavaara-alueella olevat vaikeasti evakuoitavat kohteet on suojattu tai siirretty pois tulvavaara-alueelta, vaikeasti evakuoitaville kohteille on turvattu kulkuyhteydet ja riskikohteiden evakuointisuunnitelmat on päivitetty tulvatilanne huomioiden.
Tavoite 4: Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa (1/100a (jätevesi) ja 1/250a (talousvesi))	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Talousveden jakelu ja tulvavaara-alueella olevien jätevesihuollon kohteiden toiminta on turvattu 1/250a meritulvatilanteissa joko pysyvillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla.
Tavoite 5: Tulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Toimintaan kohdistuvat tulvariskit on tunnistettu ja kohteiden toiminta on turvattu 1/250a tulvatilanteella joko pysyvillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla.
Tavoite 6: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvan uhkaamat tieosuudet on tunnistettu ja korotettu pysyvästi vähintään 1/250a tulvan tasolle tai varauduttu teiden tilapäiseen korottamiseen ja kiertotieyhteyksiin.
Tavoite 7: Tulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvan aiheuttamat vaarat sataman toiminnalle on tunnistettu ja toimenpiteet toiminnan turvaamiseksi on suunniteltu. Tarvittavat suojaustoimenpiteet on tehty ja tarvittavat tilapäiset suojaustarvikkeet on hankittu.
Tavoite 8: Tulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Kohteiden tilapäiseen suojaamiseen on varauduttu tai tehty tarvittavat pysyvät suojaukset, tai kohteet on siirretty tulvavaaran ulkopuolelle.

7.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio

Viranomaisyhteistyö on erityisen tärkeää tulvatilanteissa. ELY-keskukset ovat ottaneet käyttöön tulviin liittyen viranomaiskokoontamiset, joista käytetään eri alueilla hieman eri nimityksiä. ELY-keskukset huolehtivat tulvatilanteiden varautumisvaiheessa viranomaisyhtymän koolle kutsumisesta ja tarvittavasta yhteydenpidosta Tulvakeskuksen kanssa. Ryhmässä alueen pelastustoimi saa tarvitsemansa tiedot päättääkseen siitä, milloin ja missä pelastuslain mukainen pelastustoiminta aloitetaan. Ryhmä voi myös kokoontua säännöllisesti tietynä ajankohtana vuosittain.

ELY-keskus ja muut viranomaiset toimivat oman johtonsa alaisuudessa siten, että niiden toimenpiteet kokonaisuutena edistävät onnettomuuden seurausten tehokasta torjuntaa.

Seuraavissa luvuissa on kuvattu tulvanhallinnan organisaation toimintaa kevään vesistötulvien näkökulmasta. Merivesitulvatilanne kehittyi vesistötulvia nopeammin ja sen kesto on usein myös vesistötulvia lyhyempi, jolloin viranomaisten on järjestäytyttävä, sovittava toimintatavoista ja viestinnästä huomattavasti ripeämmällä aikataululla.

7.3.1 ELY-keskus

Lapin ELY-keskuksessa tulvantorjuntaan liittyviä keskeisiä töitä ovat viranomaisyhteistyön varmistaminen, hydrologisten tietojen seuranta, vesi- ja lumitilanteesta sekä niihin liittyvistä ennusteista tiedottaminen. Tulvantorjuntaan liittyviä keskeisiä tehtäviä ovat jääpatojen torjunnan lisäksi asiantuntijatehtävät tulvantorjuntatoimenpiteissä. ELY-keskukselle kuuluu myös ennakoivia toimia, kuten vesistöjen jäänpaksuuden mittaukset ja tarvittaessa jäänsahaukset ja niistä tiedottaminen.

[Lapin ELY-keskuksen tulva-ajan internet-sivut](#) > Lappi

Säätilan kehittyessä sellaiseksi, että jäidenlähtö ja tulvatilanteen vaikeutuminen on pian odotettavissa, torjuntaorganisaatio siirtyy varallaoloon, jolloin kaikki tulvantorjuntaorganisaatioon kuuluvat henkilöt ovat puhelimella tavoitettavissa ja 1-2 tunnin toimintavalmiudessa myös lauantaisin ja sunnuntaisin (Lapin ELY-keskus 2014). Matkapuhelinverkkojen häiriötilanteita varten Lapin ELY-keskuksella on käytössään kuusi viranomaisradioverkossa toimivaa VIRVE-puhelinta. Virve-puhelimien käytöstä sovitaan kulloisenkin häiriötilanteen aiheuttamien tarpeiden mukaisesti siten, että vastuualueiden operatiivisista tehtävistä selvittää kokonaisuutena mahdollisimman hyvin. (Ylinampa – Tapio 2013.)

Tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaan ELY-keskuksen tehtävänä on huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä, tulvavaarasta tiedottamisesta sekä toimenpiteiden ohjaamisesta vesistöissä. Lisäksi ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua ennakoiviin tulvantorjuntatöihin. ELY-keskuksen tehtäviä ovat:

- vesitilanteen seuranta ja alueellisen tulvatilannekuvan ylläpitäminen
- tiedottaminen
- ennakkotorjuntatoimenpiteet kuten jäänsahaus
- säännöstelyn ohjaus ja poikkeuslupien hakeminen
- asiantuntija-avun antaminen tulvantorjuntatoimenpiteisiin pelastusviranomaiselle, kunnille ja omaisuuttaan suojaaville yhteisöille tai yksityisille
- tulvatilanteen jälkeen ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua eri viranomaisille ja alueen väestölle ympäristön kunnostamiseen liittyvissä tehtävissä ja vahinkojen arvioinnissa.

Lapin ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueella (L-vastuualue) on hallinnollinen vastuu maanteiden tienpidosta sekä liikenneyhteyksien varmentamisesta toimialueellaan kaikissa tilanteissa. L-vastuualueella on Pelastuslaissa asetettu velvoite osallistua pelastusviranomaisen avustamiseen mm. luonnonvoimien aiheuttamissa onnettomuustilanteissa sekä liikennevahingoissa. Velvollisuus pitää sisällään myös tarpeellisten suunnitelmien laatimisen. Luonnonvoimien aiheuttamia onnettomuustilanteita ovat esimerkiksi tulvat ja myrskyt. (Ylinampa-Tapio 2013.)

L-vastuualue on tienpidon tilaajaorganisaatio, joka tilaa tarvitsemansa tienpidon tuotteet palveluntuottajilta (hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat). Palveluntuottajat vastaavat tienpidon toimenpiteiden toteuttamisesta L-vastuualueen kanssa solmimiensa urakkasopimusten mukaisesti. Sopimuksissa alueurakoitsijoille asetetaan jatkuva tavoitettavissa olo- ja varallaolovelvoite mm. äkillisiä hoitotoimenpiteitä varten. Näitä ovat esimerkiksi pelastusviranomaisen ja poliisin avustaminen viranomaisen määräämällä tavalla luonnonvoimien aiheuttamissa onnettomuustilanteissa sekä liikennevahingoissa. Näissä tilanteissa urakoitsijan tehtäviin kuuluu mm. (Ylinampa-Tapio 2013.):

- liikenneväylien raivaus
- kiertotieyhteyden järjestäminen ja ylläpitäminen
- tulvan alle jäävien tieosuuksien pengertäminen siellä, missä se ennakkosuunnitelmissa on esitetty tai missä se tilanteen mukaan katsotaan tarpeelliseksi
- poliisin avustaminen liikenteen ohjaamisessa tapahtumapaikalla
- liikennemerkkien asettaminen siellä, missä liikennettä rajoitetaan tai ohjataan kiertotielle
- alueen tiestötarkastukset ja tilanteiden kehittymisen seuranta
- toisen urakoitsijan avustaminen tilaajan tai muun viranomaisen pyynnöstä
- tiealueen jälkisiivoukseen osallistuminen sekä rakenteiden korjaaminen liikennettä tyydyttävään kuntoon heti onnettomuuden jälkeen
- tiedottaminen tieliikennekeskukseen.

7.3.2 Pelastusviranomainen

Pelastusviranomaisille kuuluu onnettomuuksien yleinen ehkäisy ja siihen liittyvä viranomaisten yhteistyö. Pelastustoimi suorittaa tulvatilanteessa ne pelastustoimintaan kuuluvat tehtävät, joita on pidettävä pelastuslain mukaan kiireellisinä. Yleensä kyse on toimista, joihin on ryhdyttävä muutaman tunnin kuluessa. Tähän vaikuttaa myös vahinkoalueen laajuus ja seurausten vakavuus.

Pelastusviranomaisen vastuulla on:

- toiminnan suunnittelu ja johtaminen poikkeuksellisissa tulvatilanteissa sekä pelastustoiminta
- tulvantorjuntatilanteen yleisjohto, jos pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia sekä kokonaiskuvan muodostaminen
- kokonaiskuvan perusteella tehtävät alueiden ja yksittäisten tärkeiden kohteiden suojaaminen (esim. tulvaseinäkkeet, hiekkasäkit, väliaikaisten penkereiden ja patojen teko)
- yksityiseen omaisuuteen kohdistuvista toimenpiteistä määrääminen (esimerkiksi teiden tai penkereiden katkaisut)
- johtovastuu siirtyy pelastusviranomaiselle silloin, kun tulvantorjunta muuttuu pelastustoiminnaksi.

Varsinaiseen pelastustoimintaan kuuluvat väestön evakuointi tai kohteiden suojaaminen hiekkasäkein ja tilapäisrakentein sekä tulvaveden pumppaus. Pelastustoiminnan käynnistyttyä tilanteen yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja. Pelastustoiminnan johtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä sekä tehtävien antamisesta eri toimialoille ja toiminnan yhteensovittamisesta. Pelastuslaitos ottaa johtovastuun oman harkintansa mukaisesti ja voi lopettaa johtovastuunsa merkittävän uhan väistyessä, jolloin sovitaan tilanteen edellyttämistä jatkotoimenpiteistä, esimerkiksi seurantavastuista. ELY-keskus ja kunta voivat kuitenkin aina esittää pelastuslaitokselle johtovastuun ottamista, jos tilanteen hoitaminen sitä edellyttää esimerkiksi merkittävän tulvavaaran vasta uhatessa tai aiemmin hoidetun tulvatilanteen hankaloituessa uudelleen.

Pelastuslaitos vastaa pelastustoimintaan kuuluvien tehtävien hoitamisesta, kun tulipalo, muu onnettomuus tai niiden uhka vaatii kiireellisiä toimenpiteitä ihmisen hengen tai terveyden, omaisuuden tai ympäristön suojaamiseksi tai pelastamiseksi eivätkä toimenpiteet ole onnettomuuden tai sen uhan kohteeksi joutuneen omin toimin hoidettavissa tai kuulu muun viranomaisen tai organisaation hoidettavaksi (Pelastuslaki 32 §).

Jos pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia, tilanteen yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja. Yleisjohtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä ja toiminnan yhteensovittamisesta.

ta. Eri toimialojen yksiköt toimivat oman johtonsa alaisuudessa siten, että niiden toimenpiteet kokonaisuudessaan edistävät onnettomuuden tai tilanteen seurausten tehokasta torjuntaa. Tilanteen yleisjohtaja voi muodostaa avukseen viranomaisten, laitosten ja toimintaan osallistuvien vapaaehtoisten yksiköiden edustajista koostuvan johtoryhmän ja kutsua asiantuntijoita avukseen. (Pelastuslaki 35 §.)

Lapin Pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomaisen (P3) johtaa pelastustoimintaa tilanteissa, joissa toiminta rajoittuu päivystävän pelastusviranomaisen omalle toimialueelle. Toimintaa johdetaan toimialueen johtoelimestä (TOJE). Mikäli pelastustoiminnan tilanne koskee kahta tai useampaa päivystävän pelastusviranomaisen (P3) toiminta-aluetta tai Lapin Pelastuslaitos muutoin näkee tarkoituksenmukaiseksi, toiminnan johto siirretään Lapin Pelastuslaitoksen päällikköpäivystäjälle (P2), joka johtaa pelastustoiminta- ja palvelun johtoryhmää (JOKE). (Lapin ELY-keskus 2014.)

7.3.3 Kunta

Kunta on tulvatilanteen sattuessa keskeinen toimija. Kunnan vastuulla on suojella omia rakenteita ja turvata yhteiskunnan tärkeitä toimintoja. Kunnan tehtävänä on tukea ja auttaa pelastusviranomaisia tulvasuojelussa ja tiedottaa asukkaita tulvavaarasta.

Kunnan keskeisiä tehtäviä tulvatilanteessa:

- kunnan omaisuuden ja toimintojen suojaaminen (esim. vesihuolto, terveyskeskukset, koulut, päiväkodit)
- tukea pelastusviranomaisia tulvasuojelussa esim. luovuttamalla työvoimaa ja kalustoa pelastusviranomaisen käyttöön
- avustaa evakuoinnin toteutusta ja järjestää hätämajoitusta.

7.3.4 Tulvakeskus

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Ilmatieteen laitoksen (IL) yhteinen Tulvakeskus on vastannut vuoden 2014 alusta alkaen tulvien ennustamisesta, tulvavaroituksista ja valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitämisestä. Tulvakeskus vastaa myös näihin liittyvien palveluiden kehittämisestä ja ylläpidosta. Vesi-, meri- ja säätilannetiedot, ennusteet sekä varoitukset löytyvät osoitteesta www.vesi.fi sekä varoitukset näiden lisäksi LUOVA-järjestelmästä. Tulvakeskus tuottaa seuraavia palveluita:

- Vesistötulvat
 - Varoitukset (SYKE)
 - Vesitilanne ja ennusteet (SYKE)
 - Tulvakartat (SYKE ja ELY)
- Rankkasadetulvat
 - Varoitukset (IL)
- Merivesitulvat
 - Varoitukset (IL)
 - Meriveden korkeusennuste (IL)
 - Tulvakartat (SYKE ja ELY).

Vesistötulvien toistuvuuksien lausunnoista vastaa Suomen ympäristökeskus, merivesi- ja rankkasadetulvien osalta lausunnoista vastaa Ilmatieteen laitos. Lausuntoja voivat pyytää sekä vakuutusyhtiöt että yksityiset henkilöt. Lausunnot ovat maksullisia. Ilmatieteen laitoksella on rankkasadetulvien osalta puhelinvälitteinen palvelumenettely ja lausunnon voi saada puhelimitse. Tarvittaessa SYKE on yhteydessä ELY-keskuksiin lisätietojen saamiseksi vedenkorkeuksista, virtaamista ja tulvan poikkeuksellisuudesta. Näissä tapauksissa voi olla tarpeen, että ELY-keskuksen edustaja käy tulvapaikalla tarkastamassa tilanteen. ELY-keskus voi laskuttaa Suomen ympäristökeskusta aiheutuneista lisäkustannuksista. Kustannukset tulee arvioida ennallaan ja SYKE varmistaa lausunnon pyytäjän maksuhalukkuuden lisäselvityksistä.

Tulvakeskus seuraa vesi- ja säätilanteen kehitystä, tuottaa ja välittää vesitilannekuvaa kaikille käyttäjäryhmille. Normaalioloissa Tulvakeskuksella on jatkuva päivystys ja tuotanto. Lievissä tai merkittävässä häiriötilanteissa (turvallisuutta mahdollisesti heikentävä tulvatilanne) Tulvakeskuksessa siirrytään kohotettuun valmiuteen. Vakavissa häiriötilanteissa (laaja-alainen ja / tai poikkeuksellisen voimakas tulvatilanne, jolla merkittäviä vaikutuksia yleiseen turvallisuuteen) Tulvakeskuksessa siirrytään erityistilanne valmiuteen.

Tulvakeskuksen päivystys muodostuu normaalitilanteissa IL:n 24/7 LUOVA-päivystyksestä ja SYKEN vesistötulvapäivystyksestä. SYKEssä on vesistötulvien ennakointia, varoittamista ja tilannekuvan ylläpitoa varten 24/7 toimiva varallaolopäivystys, jonka käynnistyessä Tulvakeskus siirtyy kohotettuun valmiuteen. Tulvakeskus siirtyy tarvittaessa kohotettuun valmiuteen myös vastaavissa merivesi- ja hulevesitulvatilanteissa, jolloin IL:n päivystystä vahvistetaan.

Poikkeuksellisissa vesiolloissa ja huomattavissa vahinkoriskitilanteissa perustetaan Tulvakeskuksen erityistilanneryhmä, joka tuottaa valtakunnallisen tulvatilannekuvan yhteistyössä ELY-keskusten ja pelastusviranomaisten kanssa.

Tulvatilannekuva kokoaan alueellisen ja paikallisen tiedon ja sisältää:

- tiedot tulvatilanteesta ja sen kehittymisestä
- tiedot käynnistetyistä ja tarvittavista toimenpiteistä
- tiedot tulvan aiheuttamista vahingoista
- vahinkoennusteen
- sääennusteen
- tulvaennusteen
- tiedot tehdyistä ja suunnitelluista viestintätoimenpiteistä
- yhteydenpidosta viranomaisiin.

7.3.5 Kiinteistönomistaja

Kiinteistönomistajan ja haltijan/asukkaan vastuulla on suojella itseään ja omaisuuttaan omilla toimillaan sekä auttaa naapureita mahdollisuuksien mukaan. Asukkaan ja kiinteistönomistajan on ensisijaisesti huolehdittava, ettei hän itse jää tulvavaaraan ja mahdollisuuksien mukaan tulee auttaa naapuria pelastautumaan tulvalta. Kiinteistönomistajan on huolehdittava irtaimistostaan siirtämällä kastumisvaarassa oleva irtain omaisuus suojaan (ylempiin kerroksiin tai pois tulva-alueelta). Kiinteistönomistaja voi myös vakuuttaa rakennuksen tulvavahinkojen varalle (ks. luku ”6.1.7 Omatoiminen varautuminen”). Kiinteistönomistaja voi myös suojata rakennuksen ja irtaimiston tilapäisin tai pysyvin suojuksin omatoimisesti (ks. luku ”6.4.1 Tilapäisten tulvasuojausten käyttö”).

7.3.6 Muut tahot

Tulvatilannetoimintaan osallistuu lisäksi muita tahoja. Säännöstellyissä vesistöissä vesivoimayhtiöt ovat keskeisiä toimijoita tulvatilanteen hallinnassa. Vesistöjen säännöstelyä hoidetaan tulva-aikoina viranomaisten ja säännöstelijöiden yhteistyönä. Puolustusvoimat ja vapaaehtoinen pelastuspalvelu (VAPEPA) osallistuvat tarvittaessa tulvantorjuntatöihin. Tulvatilanteesta ja vahinkokohteista riippuen tulvatilanteessa suojaustoimenpiteitä omien kohteidensa osalta tekevät myös sähköyhtiöt sekä vesilaitokset. Muita tulvatilanteen toimijoita voivat lisäksi olla poliisi ja aluehallintovirasto ja rannikkoalueella Rajavartiolaitos ja satama-alueen toimijat.

Rannikkoalueella meritulvatilanteeseen osallistuu lisäksi Rajavartiolaitoksen Länsi-Suomen merivartiosto, joka vastaa valvonta-alueensa rajavalvonnasta, rajatarkastuksista, meripelastuksesta, merellisestä valvontatoiminnasta, merellisten ympäristövahinkojen torjunnasta sekä kalastuksen ja metsästyksen valvonnasta yhteistoiminnassa muiden viranomaisten ja vapaaehtoisten järjestöjen kanssa. Merivartioston toiminta-alue ulottuu Hangosta Kemin seudulle asti. Lähin merivartioasema sijaitsee Virpiniemessä Oulussa. (Rajavartiolaitos 2020.) Rajavartiolaitoksen tehtäviin merialueella kuuluu muun muassa:

- merihätään joutuneiden ja avuntarpeessa olevien ihmisten ja alusten auttaminen
- onnettomuuksien ennaltaehkäisy
- kadonneiden etsintä ja sairaankuljetukset meri- ja saaristoalueilta
- alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunta merellä
- merialueen ja vesiliikenteen valvonta.

8. Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta

8.1 Tiedottaminen

Tiedottamisen tavoitteena on ollut lisätä toimijoiden ja kansalaisten tietoa tulvaryhmän toiminnasta ja tulvariskien hallinnan suunnittelusta, kuten tulvavaara- ja -riskikartoista sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien valmistelusta. Lisäksi tiedottamisella on pyritty lisäämään ihmisten tietoa mahdollisuuksista osallistua ja vaikuttaa hallintasuunnitelmien valmisteluun mm. kuulemisen ja muun palautteen antamisen avulla. Tiedottamisen ja kuulemisen keskeisenä tavoitteena on, että suunnitteluprosessin ja eri tahojen osallistumisen tuloksena saavutettaisiin mahdollisimman laaja hyväksyntä sille, millä tavoin tulvariskien hallinta voitaisiin parhaiten järjestää alueella.

Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessin aikana Lapin ELY-keskus ja Kemin tulvaryhmä ovat tiedottaneet prosessin edellyttämistä kuulemisvaiheista (ks. luku ”8.2 Sidosryhmäyhteistyö”), tulvakarttojen valmistumisesta ja siihen liittyvästä tulvakarttapalvelusta omilla verkkosivuillaan, sanomalehdissä ja yleisötilaisuuksissa. Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessin aikana on myös laadittu tiedotteita, joita on julkaistu mm. paikallisissa sanomalehdissä ja Lapin ELY-keskuksen verkkosivuilla. Kemin tulvariskien hallinnan suunnittelua koskien on julkaistu seuraavassa taulukossa esitetyt tiedotteet.

Taulukko 19. Lapin ELY-keskuksen julkaisemat Kemin tulvariskien hallinnan suunnittelua koskevat tiedotteet.

Tiedotteen ajankohta	Tiedotteen aihe
21.12.2021	Tulvariskien hallintasuunnitelmien hyväksyminen maa- ja metsätalousministeriössä
2.11.2020	Tulvariskien hallintasuunnitelmat, kuuleminen alkaa
3.2.2020	Lapin ennätysluminen talvi, tulvakarttojen tarkistaminen, tulvaryhmien työskentely
20.12.2018	2. kauden merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen ja tulvaryhmien asettaminen
9.4.2018	Tulvariskien alustavien arviointien tarkistaminen, kuuleminen alkaa

8.2 Sidosryhmäyhteistyö

Sidosryhmät ovat tahoja, joiden toimintaan tulvariskien hallinnan suunnittelu saattaa vaikuttaa ja/tai jotka voivat vaikuttaa toimenpiteisiin ja niiden toteutumiseen. Tulvariskien hallinnassa on pyritty yhteistyöhön eri sidosryhmien kanssa koko suunnitteluprosessin ajan. Läheistä yhteistyötä on tehty tulvaryhmän jäsenien ja heidän taustaorganisaatioidensa kanssa. Tulvaryhmän ulkopuoliset asiantuntijat ja keskeiset intressiryhmät, kuten vesienhoidon yhteistyöryhmä, vesialueiden omistajat, elinkeinonharjoittajat ja kansalaisjärjestöt, on otettu huomioon mm. toimenpiteiden ja niiden vaikutusten arvioinnissa. Tulvariskialueen asukkaille ja yrityksille on tarjottu mahdollisuus esittää näkemyksiään yleisötilaisuuksissa. Muita vesistöalueen toimijoita on informoitu median, internetin ja kuulemisten avulla.

Lapin ELY-keskus järjesti kokouksen Kemin Energia ja Vesi Oy:n kanssa. Kokouksessa oli läsnä sekä vesihuollon, sähköpuolen ja lämpöpuolen asiantuntijat. Tilaisuudessa jaettiin tietoa puolin ja toisin ja keskusteltiin vesihuollolle ja sähkön- ja lämmönjakeluun liittyvien tavoitteiden tavoitetasosta ja toimenpiteistä.

8.3 Kuuleminen

Väestöllä on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä tulvariskien hallinnan suunnittelusta kahdessa eri vaiheessa. Kuulemismateriaalit ovat olleet esillä kunkin vesistöalueen kunnissa sekä kahden viimeisen kuulemisen osalta myös tulvaryhmän internet-sivuilla. Palautetta on voinut antaa myös sähköisesti.

1. kuuleminen 9.4.-9.7.2018

Lapin ELY-keskus on järjestänyt tulvariskilain (620/2010, 17§) mukaisen kuulemisen 9.4. - 9.7.2018 ehdotuksesta Lapin merkittäviksi tulvariskialueiksi. Samalla kuultiin tulvariskien hallintasuunnitelman sisällöstä sekä siihen liittyvän ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta (SOVA-laki 200/2005, 8 §). Kansallisesti käytetty SOVA-kuulemisasiakirja on saatavilla www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit-sivulta. Lapin ELY-keskus on pyytänyt lisäksi asiaa koskevat viranomaisilta lausunnon ehdotuksesta. Lausunnot pyydettiin pääasiassa www.lausuntopalvelu.fi kautta.

Määräaikaan mennessä lausuntoja saatiin 16 kpl ja muita mielipiteitä 1 kappale. Lausunnoista 2 kpl saapui lausuntopalvelu.fi -palvelun kautta. Määräajan jälkeen lausuntoja saapui 1 kpl. Kemin aluetta koskien kunnalla tai muillakaan tahoilla ei ollut huomauttamista merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseen. Ympäristöselostuksen lähtökohtiin, tavoitteisiin ja valmisteluun liittyen ainoa palaute saatiin Lapin ELY-keskuksen SOVA-viranomaiselta. Kuulemispalautteen yhteenveto on esillä internetissä [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman sivuilla](#).

Kuulemisen aikana käytiin neuvottelut niiden kuntien kanssa, joiden alueelle ehdotetaan nimettäväksi merkittäviä tulvariskialueita. Neuvotteluissa käytiin läpi ELY-keskuksen laatima alustava arviointi riskikohteineen. Kemin kaupungin kanssa käytiin neuvottelu 4.6.2018. Kaupunki ei esittänyt muutoksia arviointiin.

2. kuuleminen 2.11.2020–14.5.2021

Toisessa kuulemisessa 2.11.2020–14.5.2021 on mahdollisuus esittää mielipiteensä ehdotuksesta hallintasuunnitelmaksi vuosille 2022–2027 ja siihen liittyvistä tulvariskien hallinnan tavoitteista, toimenpiteistä, ympäristöselostuksesta sekä suunnitelman toimeenpanosta. Samaan aikaan pyydetään viranomaislausunnot ehdotuksesta Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmaksi ja sen ympäristöselostuksesta. Kuuleminen järjestettiin yhtä aikaa vesienhoitosuunnitelmaehdotusten kanssa.

Lausunnon hallintasuunnitelmaehdotukseen antoivat Kainuun ELY-keskus (patoturvallisuusviranomainen), Kemin kaupunki, Lapin ELY-keskuksen SOVA-viranomainen, Museovirasto ja Väylävirasto. Lapin liitto ja Luonnonvarakeskuksen Luonnonvarat-yksikkö ilmoittivat lausunnossaan, ettei heillä ole lausuttavaa Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotukseen. Saadut palautteet ja niiden vastineet ovat katseltavissa Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman internetsivulla.

9. Tietolähteet

- Aaltojen alla 2010. Perämeri. Saatavilla: http://www.aaltojenalla.fi/cgi-bin/bsbw/search.cgi?loc=1&17=17&lang=fin&file=Elinymparistot&mark=&tm=universal_1&tm_d=content_1&menu=menu3. Katsottu 7.7.2010.
- Ekebon, J. (toim.), Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T. 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/274086> (luettu 30.8.2021)
- Ekroos, A. – Hurmeranta, U. 2011. Tulvariskit – kaavoitusta ja rakentamista koskeva lainsäädäntö. 1.11.2011. Saatavilla: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmasto/Liite_6_Tulva-riskit_kaavoitus%20ja%20rakentaminen.pdf. 22.7.2014.
- Euroopan komissio 2003. Best practices on flood prevention, protection and mitigation. 25.9.2003. 29 s. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/pdf/flooding_bestpractice.pdf.
- FCG 2014. Espoonjoen tulvahallinnan jatkotarkastelut. Loppuraportti 16.1.2014. P22523. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, Espoon kaupunki, tekninen keskus.
- Hakala, T. 2010. Maankohoaminen ja vesistöjen muutokset. Internetosoitteessa: http://www.geologia.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=43. 8.9.2010.
- Haukkovaara, O. 2010. Suomalaisten myrskyjen historiaa. Internetosoitteessa: http://www.myrsky.com/myrskyhistoriaa_b.htm#Mauri. 8.9.2010.
- Huoltovarmuusorganisaatio. 2016. Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautumiseen. Huoltovarmuusorganisaatio, Vesihuoltopooli. ISBN (pdf) 978-952-5608-35-9. Helsinki. Saatavilla: https://www.vvy.fi/site/assets/files/1107/vesihuoltolaitoksen_opas_hairiotilanteisiin_varautumiseen_sahkoinen.pdf. Katsottu 14.8.2020.
- Ilmasto-opas 2018. Maankohoaminen hillitsee merenpinnan nousua Suomen rannikolla. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/338246aa-d354-4607-b087-cd9e0d4a3d04/maankohoaminen-hillitsee-merenpinnan-nousua-suomen-rannikolla.html>. Katsottu 19.1.2018.
- Ilmatieteen laitos 2010a. Ilmastonmuutos: Internetosoitteessa: <http://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutos/suomessa.html>. 21.7.2010.
- Ilmatieteen laitos 2010b. Suomen myrskyt. Internetosoitteessa: http://www.fmi.fi/saa/tilastot_21.html. 12.8.2010.
- Ilmatieteen laitos 2014. Talven lumista ja lumisuudesta. Lumensyvyys (cm) keskimäärin 15.3. vertailukaudella 1981-2010. Internetosoitteessa: <http://ilmatieteenlaitos.fi/lumitilastot>. 29.7.2014.
- Ilmatieteen laitos 2018. Vedenkorkeusvaihtelut Suomen rannikolla. Internetosoitteessa: <http://ilmatieteenlaitos.fi/teematieto-vedenkorkeus>. Katsottu 19.1.2018.
- Ilmatieteen laitos 2021. Merivedenkorkeus. Internetosoitteessa: <https://cdn.fmi.fi/apps/sea-level-observation-graphs/yearly-plot.php?station=1&lang=fi>. Katsottu 27.8.2021.
- Johansson, M., Boman, H., Kahma, K. K. & Launiainen, J. 2001. Trends in sea level variability in the Baltic Sea. Boreal Environment Research, Volume 6, Number 3: 159-179. Saatavilla: <http://www.borenav.net/BER/pdfs/ber6/ber6-159s.pdf>.
- Kahma, K, Pellikka, H., Leinonen, K., Leijala, U. & Johansson, M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Raportteja 2014:6. Ilmatieteen laitos.
- Kemin kaupunki 2020a. Vapaa virkistyskalastusalue. Saatavilla: <https://www.kemi.fi/vapaa-aika-ja-kulttuuri/liikunta-ja-luonto/kalastuspaikat/vapaa-virkistyskalastusalue/>. Katsottu: 2.9.2020.
- Kemin kaupunki 2020b. Asemakaava. Peurasaaressa kaupunginosan ranta-alueen asemakaavan muutos ja laajennus, valmisteluvaiheen kaavaselostus. Saatavilla: <https://drive.google.com/drive/folders/1CpWD3byK6gKuPS02xb11T2Ux3Z8SPW1y>. Katsottu 26.8.2020.
- Kemin Energia ja Vesi Oy 2020a. Puhdasta ja raikasta vettä. Kemin Energia ja Vesi Oy:n internet-sivut. Saatavilla: <https://www.kenve.fi/palvelut/vesi/> Katsottu 12.8.2020.
- Kemin Energia ja Vesi Oy 2020b. Jätevesien käsittely. Kemin Energia ja Vesi Oy:n internet-sivut. Saatavilla: <https://www.kenve.fi/palvelut/vesi/jatevesien-kasittely/>. Katsottu 12.8.2020.
- Kemin kirkonkylän osakaskunta 2020. Toiminta-ajatus. Kemin kirkonkylän osakaskunnan internet-sivut. Saatavilla: http://www.keminkirkonkylanosakaskunta.fi/toiminta_ajatus.html. Katsottu 2.9.2020.
- Kemin VPK 2020. Vapaaehtoistoimintaa vuodesta 1898. Kemin VPK:n internet-sivut. Saatavilla: <https://www.keminvpk.fi/etusivu>. Katsottu 9.10.2020.
- Kosonen, T. & Mähönen, N. 2008. Kolarin seudun kaivoshankkeet. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 8/2008. Helsinki. s.62. Saatavilla: https://julkaisut.vayla.fi/pdf4/rhk_2008-a8_kolarin_seudun_web.pdf. Katsottu 26.8.2020.
- Korhonen, J & Ström, M. 2012. Kunnan valmiussuunnitelman yleisen osan malli ja ohje sen käyttöön. Pelastusopisto, Muut julkaisut 2/2012. Saatavilla: https://www.pelastusopisto.fi/wp-content/uploads/2017/02/34760_kunnan_valmiussuunnitelman_yleisen_osan_malli_ohje_sen_kayttoon_nettili.pdf. Katsottu 25.9.2020.
- Korpela, M. 2008. Myrskyuutisten historiaa Suomesta. Saatavilla: <http://www.myrskyvaroitus.com/site/content/view/29/54/#21-22.9.1982>. 16.9.2010.
- Kronholm, M., Albertsson, J. & Laine, A. (toim.) 2005. Perämeri Life, Perämeren toimintasuunnitelma. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 1/2005.
- Kurkela, A. 2020. Kemin tulvakartoitusraportti, Tulvariskikartoitus 2019, Kemin rannikkoalue. 3.4.2020. Lapin ELY-keskus. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B9D0D93E9-7F64-4901-B4D2-9C413FD09654%7D/157415>.

- Laamanen, M. (toim.) 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016. Ympäristöministeriö, Helsinki 2016.
- Lapatto, M. 2013. Poikkeuksellisten tulvavahinkojen korvaaminen muuttuu 2014. Dokumentti 12.12.2013. Finanssialan Keskusliitto. Saatavilla: http://www.fkl.fi/kannanotot/kysymyksiä_ja_vastauksia/Dokumentit/QA_Tulvavahinkojen_korvaaminen_muuttuu.pdf. 15.8.2014.
- Lapin ELY-keskus 2018. Meritulvan tulvariskien alustava arviointi Lapin rannikkoalueella, II suunnittelukausi. Lapin ELY-keskus, 31.10.2018. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B881F0390-1356-43AF-9052-331AA650B6A1%7D/141036>.
- Lapin ELY-keskus 2014. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen y-vastualueen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma vuodelle 2014. Tulvantorjunnan toimintasuunnitelma 27.3.2014. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Lapin ELY-keskus 2012. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. 16.3.2012. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Rovaniemi.
- Lapin ELY-keskus. 2020a. Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027, osa 1 (kuulemisversio). Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/vesienhoitoalueet/Kemijoki/Osallistuminen_vesienhoitoon. Katsottu 15.9.2021.
- Lapin ELY-keskus. 2020b. Ehdotus Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027, osa 1 (kuulemisversio). Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/vesienhoitoalueet/Tornionjoki/Osallistuminen_vesienhoitoon. Katsottu 15.9.2021.
- Lapin liitto 2018. Länsi-Lapin maakuntakaavakartta lainvoima.pdf. Saatavilla: http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=3113277&name=DLFE-29547.pdf. Katsottu 22.1.2018.
- Leiviskä, P. 2013. Isohaaran vesivoimalaitos, Itärannan maapadon Akkunusuoman kohdan vahingonvaaraselvitys. 28.2.2013, Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. PVO-vesivoima Oy.
- Leskinen, J. 2012. Tierakenteiden käyttäminen Rovaniemen taajama-alueen tulvien rajoittamisessa. Muisto 12.12.2013. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Liikennevirasto. 2010. Tiensuunnittelun kulku - esite. Saatavilla: http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/fi/hankkeet/strategia/suunnittelun_vaiheet/tiesuunnittelun%20kulku_esite.pdf Katsottu 10.11.2021.
- Logistiikan maailma 2020. Kemin satama Oy. Saatavilla: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/satama/kemin-satama/>. Katsottu 1.9.2020.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Tulvariskien hallinnan tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön muistio 13.4.2012. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit/KAasottu.9.11.2021>.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2010. Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen. Maa- ja metsätalousministeriö, Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä. Muistio 22.12.2010. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BD4A4429E-8F98-42A3-B61F-DA2C6D0419CF%7D/37008>. Katsottu 21.2.2018.
- Maveplan 2012. Rovaniemen alueen tulvariskien pienentäminen kerran 100 vuodessa toistuvassa tulvatilanteessa. 29.10.2012. Maveplan Oy. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BE9E5362E-3AAE-4AE1-B637-F5C99BC09BE8%7D/110170>.
- Meier, H. E. M., Broman, B. & Kjellström, E. 2004. Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea. Climate Research, Volume 27, Number 1: 59–75. Saatavilla: <http://dx.doi.org/10.3354/cr027059>.
- Ollila, M. – Virta, H. – Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys. Arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa. Suomen ympäristö 441. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Ollila, M. (toim.) 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa. Suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Helsinki, Suomen ympäristökeskus, ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö. Ympäristöopas 52. 54 s. ISBN 952-11-0413-9, ISSN 1238-8602
- Parjanne, A. – Rytönen, A.-M., - Veijalainen, N. 2020. Ilmastonmuutoksen ja vesienhoidon huomioon ottaminen tulvariskien hallinnassa. 30.3.2020. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BBBDABB7C-C44B-45B6-BDAE-BECF7DD05087%7D/157142>. Katsottu 25.9.2020.
- Parjanne, A. – Huokuna, M. (toim.) 2014. Tulviin varautuminen rakentamisessa. Opas alimpien rakentamiskorkeuksien määrittämiseksi ranta-alueilla. Ympäristöopas 2014. Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.
- Pelastustoimi. 2015. Ohje tilapäismajoituksen turvallisuusjärjestelyistä kokoontumistiloissa. Turvallisuuspalvelut. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. Saatavilla <http://media.voog.com/0000/0038/9174/files/Tilap%C3%A4ismajoitus%2C%20turvallisuuspalvelut.pdf>. Katsottu 14.8.2020.
- Pellikka, H., Leijala, U., Johansson, M. M., Leinonen, K., & Kahma, K. K. (2018). Future probabilities of coastal floods in Finland. Continental Shelf Research, 157, 32–42. Ilmatieteen laitos.
- Soppela, A. 2019. Oliko ”Pyhäin miesten päivän myrsky” vuonna 1934 Mauri-myrskyn veroinen? Jatuli vuosikirja XXXV 35. Kemin Kotiseutu- ja museoyhdistys.
- Pohjolan voima 2020. Isohaaran voimalaitos. Voimalaitoksen esite. Saatavilla: <https://www.pohjolanvoima.fi/voimalaitokset/isohaara/>. Katsottu 14.1.2022.
- Puolustusministeriö 2009. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen. Puolustusministeriö 2009. ISBN: 978-951-25-2016-9. Saatavilla: https://www.defmin.fi/files/1436/pitka_sahkokatko_ja_yett.pdf. Katsottu 18.9.2020.
- Rajavartiolaitos 2020. Länsi-Suomen merivartiosto. Rajavartiolaitoksen internet-sivut. Saatavilla: <https://www.raja.fi/lsmv/organisaatio>. Katsottu 9.10.2020.

- Resiina 2020. Kemi–Ajos. Ajoksen satamarata. Resiina-lehti. Saatavilla: <http://www.resiinalehti.fi/artikkeli/56>. Katsottu 25.9.2020.
- Rotko, P. & Aaltonen, J. 2011. UR flood, Understanding Uncertainty and Risk in communicating about floods. Esitys tulva- viestintäkokouksessa 27.9.2011. Suomen ympäristökeskus.
- Räinä, P., Liljaniemi, P., Puro-Tahvanainen, A., Pasanen, J., Rautiala, A., Seppälä, A., Kurkela, A., Honka, A. & Ylikörkkö, J. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 87/2015. Saatavilla: <http://www.doria.fi/handle/10024/124007>.
- Saarijärvi, V. 2005. Vuosiraportti: Kevään 2005 tulvat Lapissa. Julkaisematon raportti. Lapin ympäristökeskus.
- Silander, J. 2010. Vedenpidättämisen taloudellinen merkitys tulvariskien vähentäjänä – koealueena Pori. Suomen ympäristökeskus 1.11.2010. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B40C427DF-118D-4DC3-A2DA-A4B1056206E4%7D/98377>. Katsottu 25.9.2020.
- Sisäasiainministeriö. 2003. Ohje väestön evakuointien suunnittelusta ja toimeenpanosta. Pelastusosasto. 14.11.2003. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/data/normit/24741-evakuointiohje.pdf>. Katsottu 24.9.2014.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:21. Saatavilla: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70333/URN_ISBN_978-952-00-3546-4.pdf. Katsottu 18.9.2020.
- Suhonen, V. & Rantakokko, K. 2006. Tilapäiset tulvasuojelurakenteet, Selvitys tarjolla olevista vaihtoehdoista. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2006. ISBN 952-11-2317-6 (nid.), ISBN 952-11-2318-4 (PDF). 38 s. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/43206>.
- Särkkä, J. 2021. Sähköpostivastaus merivedenkorkeuden ennustumallista 3.9.2021.
- Timonen, R. 1982. Meriveden pinnan korkeuden poikkeuksellisuus Perämeren rannikolla 22.9.1982. Muistio 8.10.1982. (LAP arkisto).
- Tulvariskityöryhmä: Kaatra, K., Hanski, M., Hurmeranta U., Madekivi, O., Nyroos, H, Paunila, J., Routti-Hietala, N., Ruuska, R., Salila, J., Savea-Nukala, T., Tynkynen, A., Ylitalo, J., Kemppainen, P. & Rotko, P. 2009. Tulvariskityöryhmän raportti. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Työryhmämuistio MMM 2009:5. 109s. Saatavilla: <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/tyoryhmamuistiot.html> . ISBN 978-952-453-475-8 (painettu), 978-952-453-476-5 (verkkojulkaisu)
- Valtioneuvosto 2018. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. 1.4.2018. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B67CD97B8-C4EE-4509-BEC0-AF93F8D87AF7%7D/133346>. Katsottu 21.9.2020.
- Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020a. Verkosto, joka pelastaa ihmishenkiä. Vapaaehtoisen pelastuspalvelun internet-sivut. Saatavilla: <https://vapepa.fi/tama-on-vapepa/>. Katsottu 18.9.2020.
- Vapaaehtoinen pelastuspalvelu 2020b. Vapaaehtoistoiminta poikkeuksellisen suuressa roolissa Lapin tulvissa – auttajia riittää myös tilanteen edetessä. Vapaaehtoisen pelastuspalvelun internet-sivut, uutiset 2.6.2020. Saatavilla: <https://vapepa.fi/2020/06/02/vapaaehtoistoiminta-poikkeuksellisen-suuressa-roolissa-lapin-tulvissa-auttajia-riittaa-myos-tilanteen-edetessa/>. Katsottu 18.9.2020.
- Vesihallitus 1980. Lapin vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen asettaman työryhmän ehdotus, 1 osa, suunnittelualue ja vesivarat. Vesihallituksen tiedotus no: 186. Helsinki.
- Vesihallitus 1983. Mauri Myrskyn 22.9.1982 johdosta tehdyt vesivahinkoanomukset. Lapin vesipiirin vesitoimisto. Lapin ELY-keskuksen arkisto.
- Väylävirasto. 2021. Väyläviraston lausunto Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotukseen vuosille 2022–2027.
- Väylävirasto. 2020. Tie- ja ratahankkeiden suunnittelun vaiheet. Internet-sivusto. Saatavilla: <https://vayla.fi/suunnittelu/hankkeiden-suunnittelu/hankkeiden-suunnittelun-vaiheet>. Katsottu 27.10.2020.
- Yle 2009. Mauri-myrsky oli vuosisadan myräkki Pohjois-Suomessa. Saatavilla: http://yle.fi/alueet/teksti/perameri/2009/09/mauri-myrsky_oli_vuosisadan_myrakka_pohjois-suomessa_1022058.html. Katsottu 20.7.2010.
- Yle Perämeri 2009. RHK: Kemin rantarata moottoritien varteen. Yle Perämeri uutinen 16.4.2009. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-5238561>. Katsottu 26.8.2020.
- Ylinampa, J. – Tapio, J. 2013. Tienpidon varautuminen viranomaisten välistä yhteistoimintaa vaativiin normaaliolojen häiriötilanteisiin. Sisäinen toimintaohje 25.4.2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

VIRALLISET SÄÄDÖKSET

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY yhteisön vesipolitiikan puitteista. Annettu 23. lokakuuta 2000. (2000/60/EY).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta. Annettu 23. päivänä lokakuuta 2007. (2007/60/EY).

Laki poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta (284/1983). 18.3.1983.

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010). 24.6.2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). 3.6.2005.

Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004). 31.12.2004.

Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005). 8.4.2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994). 1.9.1994.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999). 5.2.1999.

Patoturvallisuuslaki (494/2009). 26.6.2009.

Pelastuslaki (379/2011). 29.4.2011.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta. (683/2017). 6.10.2017

Terveysturvallisuuslaki (763/1994). 19.8.1994.

Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (VNA 407/2011). 5.5.2011.

Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (VNA 659/2010). 1.7.2010.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNA 713/2006). 17.8.2006.

Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (VNA 1303/2004). 1.1.2005.

Valtioneuvoston asetus vesistötoimenpiteiden tukemisesta (VNA 651/2001). 1.9.2001.

Valtioneuvoston asetus viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (VNA 347/2005). 19.5.2005.

Vesihuoltolaki (119/2001)

Vesilaki (587/2011). 27.5.2011.

10.Liitteet

Liite 1: Ympäristöselostus

Liite 2: Tiivistelmä

Liite 1: Ympäristöselostus ja toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelma
vuosille 2022–2027



11.11.2021

ANNA KURKELA

NIINA KARJALAINEN

LAPIN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS

KANSIKUVA: PENTTI KORPELA, KEMIN KAUPUNKI

Sisältö

1.Johdanto	3
2.Tulvariskien hallintasuunnitelma ja alueen ympäristönsuojelutavoitteet	4
2.1 Kuvaus Kemin tulvariskeistä.....	4
2.2 Tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelu ja suunnitelman päätavoitteet	5
2.3 Muut asiaan liittyvät suunnitelmat ja ohjelmat.....	6
2.4 Alueen merkitykselliset ympäristönsuojelutavoitteet	7
2.4.1 Kansainväliset.....	7
2.4.2 Euroopan unionin tasoiset.....	7
2.4.3 Kansalliset	8
3.Ympäristön nykytila ja ominaispiirteet	10
3.1 Luontoympäristö ja maaperä	10
3.1.1 Kasvillisuus ja maa- ja kallioperä	10
3.1.1 Pintavedet.....	11
3.1.2 Pohjavedet	11
3.1.3 Luonnonsuojelualueet.....	12
3.2 Väestö ja asutus	13
3.3 Maankäyttö, liikenne ja kaavoitus	15
3.3.1 Maankäyttö	15
3.3.2 Liikenne ja vesiliikenne.....	15
3.3.3 Kaavoitus.....	16
3.4 Kulttuuriperintö ja maisema.....	17
3.4.1 Maisema	17
3.4.2 Kulttuuriperintö	17
3.5 Luonnonvarojen käyttö.....	18
3.5.1 Vesivoimatalous.....	18
3.5.2 Aluetalous.....	18
3.5.3 Porotalous	19
3.5.4 Maa-ainesten otto ja vedenotto.....	19
3.5.5 Maa- ja metsätalous	20
3.5.6 Metsästys, kalastus, matkailu ja virkistyskäyttö.....	20

4.Tulvariskien hallinnan toimenpiteet	22
4.1 Toimenpiteiden kuvaus	22
4.1.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet	23
4.1.2 Tulvasuojelutoimenpiteet	23
4.1.3 Valmiustoimenpiteet.....	24
4.1.4 Toimenpiteet tulvatilanteessa.....	24
4.1.5 Jälkitoimenpiteet	25
4.2 Toimenpiteiden arviointi.....	26
4.2.1 Tulvasuojeluhuödyt	26
4.2.2 Toteutettavuus ja kustannukset.....	29
4.2.3 Yhteensopivuus vesienhoidon ympäristötavoitteisiin.....	32
4.2.4 Toimenpiteiden ilmastokestävyys.....	35
4.3 Tulvariskien hallinnan tavoitteiden saavuttaminen.....	38
5.Toimenpiteiden ympäristövaikutusten arviointi	41
5.1 Luontovaikutukset	41
5.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	44
5.3 Vaikutukset maaperään ja ilmaan.....	46
5.4 Sosiaaliset vaikutukset.....	48
5.5 Vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan.....	50
5.6 Vaikutukset kulttuuriomaisuuteen	53
5.7 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	55
5.8 Vaikutukset muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin	57
5.9 Toimenpiteiden yhteisvaikutukset.....	61
6.Toimenpidevaihtoehtojen vertailu	62
6.1 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu.....	62
6.1.1 Vaihtoehto 1: Valmiuden parantaminen ja tilapäiset menetelmät	62
6.1.2 Vaihtoehto 2: Helposti toteuttavat pysyvät tulvasuojaukset ja tilapäiset menetelmät ..	63
6.1.3 Vaihtoehto 3: Pysyvät tulvasuojaukset.....	63
6.2 Vaihtoehtotarkastelun johtopäätökset	64
7.Vaikutusten vähentäminen.....	65
8.Vaikutusten seuranta.....	66
9.Epävarmuustekijät	67
10.Yhteenveto	68
11.Lähteet.....	69

1. Johdanto

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvien esiintymisen todennäköisyyttä ja vahingollisia seurauksia. Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) ja asetuksen (VNA 659/2010) mukaisesti merkittäviksi luokitelluilta tulvariskialueilta on laadittava tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä koko vesistöalueen kattava tulvariskien hallintasuunnitelma. Perämeren rannikkoalueelta on maa- ja metsätalousministeriön päätöksellä (20.12.2018) nimetty valtakunnallisesti merkittäväksi tulvariskialueeksi Kemin kaupunki.

Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista on säädetty viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetussa laissa (ns. SOVA-laki 200/2005) sekä tätä täydentävässä asetuksessa (VNA 347/2005). Näiden säädösten mukaan tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun yhteydessä on valmistettava säädösten edellyttämä ympäristöselostus. Ympäristöselostuksessa tulee selvittää suunnitelman ja tarkastelujen vaihtoehtojen toteuttamisen todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset (mm. väestöön, ihmiseen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, luonnon monimuotoisuuteen ja lajeihin, maaperään, veteen, rakennettuun ympäristöön ja maisemaan, kulttuuriperintöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä näiden tekijöiden välisiin suhteisiin kohdistuvat vaikutukset). Lisäksi kuvataan tulvariskien hallintasuunnitelman suhdetta muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä esittää kuvaus vesistöalueen nykytilasta ja tulvariskeistä.

2. Tulvariskien hallintasuunnitelma ja alueen ympäristönsuojelutavoitteet

2.1 Kuvaus Kemin tulvariskeistä

Kemi sijaitsee Lapin maakunnassa Perämeren pohjukassa. Rannikkoalueella tulvavaara poikkeaa sisävesistä, sillä tulvariskiinkin vaikuttavat sääilmiöistä riippuvaiset lyhytaikaiset vedenkorkeusvaihtelut, maankohoaminen, valtamerten merenpinnan nousu sekä Itämeren vesimäärän pitkäaikaiset muutokset. Kemin tulvariskialue on tiiviisti asutettua kaupunkialuetta, jossa merenpinnan äkillinen nousu voi saada aikaan merkittävää vahinkoa.

Kemin alueella tulvavahinkojen kokonaismäärä kasvaa selvästi, kun meritulvan suuruus ylittää kerran 100 vuodessa toistuvan vedenkorkeuden ylittymistodennäköisyyden (1/100 tapausta/vuosi). Erityisesti kerran 250 vuodessa toistuvilla meritulvilla alueella aiheutuu monenlaisia vahinkoja. Vahingot sijoittuvat erityisesti Sauvosaaren ranta-alueelle, Koivuharjuun, Karjalahteen ja Ajoksen alueelle.

Erittäin harvinaisilla tulvilla (1/250a) vedenkorkeus on Ajoksen havaintoasemalla $N_{2000}+2,71$ metriä. Tulvavaarassa on kaikkiaan noin 230 asukasta ja reilu 50 asuinrakennusta. Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat kehitysvammaisten asuntola sekä Länsi-Pohjan keskussairaalan venesataman puoleisiin osaan uhkaa nousta vesi. Sairaalalla on lisäksi vaarassa kastua sairaalan öljylämpökeskus. Tulvavesi nousee myös Karjalahden lämpölaitokselle, jossa osa rakennuksista on kastumisvaarassa. Tulvavaarassa olevien puistomuuntamoiden ja sähköjakokaappien määrät myös lisääntyvät. Jätevedenpumppaamoita on tulvavaarassa kaiken kaikkiaan 9. Tulva nousee useille kaduille ja rautatieyhteys Veitsiluodon ja Ajoksen lisäksi Karihaaraan katkeaa. Merkittävä tulvavaarassa oleva kohde on myös Ajoksen satama, jonka toiminta joudutaan keskeyttämään tulvan/myrskyn ajaksi. Mahdollisia haitallisia aineita ympäristölle vapauttavia kohteita on yli kymmenen.

Ympäristölle meritulvan ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä ranta-alueiden kasvillisuus ja eliöstö ovat sopeutuneet vedenkorkeuden vaihteluun ja tuulisiin olosuhteisiin. Poikkeuksellisen suuren tulvan mukana kulkeutuvat vieraat aineet, kuten kemikaalit, voivat sen sijaan voivat aiheuttaa haittaa kasvillisuudelle, eliöstölle ja kalastolle. Vaikutuksen suuruus riippuu haitallisen aineen määrästä. Enimmäkseen tulvien mukana kulkeutuvat haitalliset aineet ovat vesistön rehevöitymistä aiheuttavia jätevesipäästöjä, jotka merialueella laimenevat suureen vesimäärään ja niiden vaikutus on hyvin pieni. Suojellulle rakennuskannalle ja kulttuuriperintökohteille meritulvat eivät aiheuta haittaa, sillä suojellut rakennukset sijoittuvat meritulva-alueen ulkopuolelle.

Raportti Kemin
vesistöalueen tulvariskeistä:

www.vesi.fi/trhs/kemi

2.2 Tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelu ja suunnitelman päätavoitteet

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, jonka tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvien esiintymisen todennäköisyyttä tai tulvien vahingollisia seurauksia (Tulvariskityöryhmä 2009). Tulvariskien hallinnan suunnitteluun kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, tulvakarttojen laatiminen merkittävillä tulvariskialueille ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen niille vesistöille tai meren rannikon alueille, joilla on vähintään yksi merkittävä tulvariskialue. (Laki tulvariskien hallinnasta 10§.)

Tulvariskien alustava arviointi tehtiin ensimmäisen kerran vuonna 2011. Suomessa nimettiin tällöin yhteensä 21 merkittävää tulvariskialuetta. Kemin kaupungin alueelta tunnistettiin tulvariskejä jo vuoden 2011 arvioinnissa, mutta sitä ei nimetty epätarkan merialueen tulva-aineiston vuoksi. Vuonna 2018 alustava arviointi tarkistettiin ja Kemi nimettiin merkittäväksi tulvariskialueeksi merivedenpinnan noususta aiheutuvan tulvariskin vuoksi. Tulvariskialue käsittää kokonaisuudessaan Kemin kaupungin rannikkoalueen.

Merkittävillä tulvariskialueille tulee tulvariskilain (620/2010) mukaisesti laatia tulvavaara- ja tulvariskikartat, joista selviää minne tulva voi levitä ja millaista vahinkoa tulva voi aiheuttaa. Tulvavaarakartta laadittiin koko Suomen rannikkoalueelle vuonna 2017 ja tulvariskikartta Kemin tulvariskialueelle vuonna 2019.

Kaikille merkittävän riskialueen sisältäville vesistöille tai meren rannikon alueille on tehty tulvariskien hallintasuunnitelmat, joissa esitetään tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Toimenpiteillä pyritään vähentämään tulvan vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, välttämättömyyspalveluille, yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille, ympäristölle sekä kulttuuriperinnölle. Toimenpiteet on sovitettu yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa.

Hallintasuunnitelmien valmistelusta vastaavat ELY-keskukset. Valmistelua ohjaa ko. alueelle maa- ja metsätalousministeriön asettama tulvaryhmä. Tulvaryhmässä on edustettuina Lapin ELY-keskus, Lapin liitto, Kemin kaupunki sekä Lapin pelastuslaitos. Ensimmäisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi oli 20.12.2011–31.12.2015. Toisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi on 20.12.2018–31.5.2022. Tulvaryhmän tehtävänä on viranomaisten yhteistyön järjestäminen ELY-keskusten, maakuntien liitojen, kuntien ja alueiden pelastustoimen kesken sekä muiden viranomaisten ja etutahojen kytkeminen mukaan suunnitteluun. Tulvaryhmä asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet, käsittelee tarvittavat selvitykset ja hyväksyy ehdotuksen hallintasuunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi (Laki tulvariskien hallinnasta 16§). Lopullisen hallintasuunnitelman hyväksyy maa- ja metsätalousministeriö.

Tulvaryhmä asetti Kemin alueelle yhteensä 8 tavoitetta (taulukko 1), jotka on kuvattu tarkemmin tulvariskien hallintasuunnitelman luvussa 5. Yleisinä tulvariskien hallinnan tavoitteina kaikilla hallintasuunnitelmien kohteina olevilla vesistö- ja merialueilla on tulvariskien vähentäminen, tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Lisäksi vesistötulvien vahinkojen tulisi vesistöalueella jäädä kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi. (620/2010 11§.) Tulvariskien hallinnan suunnittelussa tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja vesienhoidon ympäristötavoitteet. Hallintasuunnitelmassa on esitetty kaikkiaan 37 toimenpidettä, jotka jaoteltu eri tulvan vaiheisiin (ennen tulvaa, tulvan aikana, tulvan jälkeen). Toimenpiteet on esitelty ympäristöselostuksen luvussa 4.

Taulukko 1. Yhteenvedo Kemin tulvariskialueen tulvariskien hallinnan tavoitteista.

Tavoitteen nro	Tavoitteen nimi	Tavoitetaso
Tavoite 1	Riskien yhteysvaikutusten tunnistaminen	1/250a
Tavoite 2	Alueen väestö on turvassa meritulvilla	1/250a
Tavoite 3	Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 4	Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 5	Meritulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle	1/250a
Tavoite 6	Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana	1/250a
Tavoite 7	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle	1/250a
Tavoite 8	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle	1/250a

2.3 Muut asiaan liittyvät suunnitelmat ja ohjelmat

Valtioneuvosto on päättänyt [valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet \(VAT\)](#). Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista (MRL 24 §). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu viiteen ryhmään: 1) toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, 2) tehokas liikennejärjestelmä, 3) terveellinen ja turvallinen ympäristö, 4) elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja 5) uusiutumiskykyinen energiahuolto. Tulviin varautuminen sisältyy terveellisen ja turvallisen ympäristön ryhmässä esitettyyn valtakunnalliseen alueidenkäyttötavoitteeseen ”*Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.*”

Lappi-sopimus 2018–2021 on Lapin maakuntaohjelma, joka hyväksyttiin Lapin liitossa 27.11.2017. Sopimuksessa on neljä strategista valintaa, jotka ohjaavat aluekehittämistavoitetta: 1) Arktinen talous vahvistuu, 2) työ ja osaaminen uudistuvat rajattomassa ympäristössä, 3) puhdas luonto, hyvä elinympäristö, kulttuuri ja toimivat palvelut luovat hyvinvointia sekä 4) hyvä saavutettavuus mahdollistaa kasvun ja kilpailukyvyyn sekä hyvinvoinnin. Läpileikkaavia teemoja ovat: kansainvälisyys, kestävä kehitys ja resurssitehokkuus, vähähiilisen elämäntavan edistäminen, digitalisaatio, yhdessä tekeminen, yhdenvertaisuus ja sukupuolten tasa-arvo. Lappi-sopimuksen täydennykseksi ja tarkennukseksi on laadittu toimeenpanosuunnitelma, jossa esitetään konkreettisia kehityskohteita ja painopisteitä Lappi-sopimuksessa esitettyihin tavoitteisiin. Lappi-sopimuksessa ja toimeenpanosuunnitelmassa ei suoranaisesti ole esitetty tulvariskien hallintaan liittyviä kärkihankkeita tai tavoitteita. Välillisesti tulvariskien hallinta kuitenkin liittyy mm. ilmastonmuutokseen sopeutumiseen, kestävään kehitykseen, puhtaaseen luontoon ja liikenneverkostojen toimivuuteen.

Lapin ilmastostrategia 2030 on laadittu laajassa yhteistyössä eri aloilla toimijoen lappilaisten kesken. Strategia hyväksyttiin Lapin liitossa 2011. Lapin ilmastostrategia kytkeytyy kansainvälisiin ja kansallisiin ilmastopäätöksiin sekä maakuntasuunnitelmaan 2030. Lisäksi strategiaan vaikuttaa muu kansallinen lainsäädäntö ja alueelliset suunnitelmat ja määräykset. Lapin ilmastostrategian 2030 tärkeimpiä tavoitteita ovat:

[Lappi-sopimus 2018–2021 ja sen toimeenpanosuunnitelma 2019–2020](#)

[Lapin ilmastostrategia 2030](#)

- Ilmastotietoisuus on konkretisoitunut lappilaisten arjessa käytännön teoiksi.
- Luonnonvaroja käytetään kestävästi elinkeinotoiminnassa.
- Kaavoitus, rakentaminen ja liikenne on Lapissa ilmastotietoista.
- Energia tuotetaan kasvihuonekaasupäästöjä selvästi vähentäen
- Energian tuotanto, väylähankkeet ja elinkeinojen tarpeet on yhteensovitettu alueiden käytössä.
- Ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvää koulutusta, neuvontaa, ja TKI-toimintaa on lisätty.

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja meristrategiadirektiivi on pantu kansallisesti toimeen lailla vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Vesiensuojelun ja -hoidon yleinen tavoite on jokien, järvien, rannikkovesien ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2027 mennessä. Kemin alueen vesienhoidon ja merenhoidon tärkeimmät tavoitteet on määritelty **Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa** ja **Suomen merenhoitosuunnitelmassa**.

Suomen vesiensuojeluun ja vesienhoitoon vaikuttaa kansainvälinen yhteistyö. Suomella on **rajavesisopimukset** Venäjän, Ruotsin ja Norjan kanssa. Itämeren valtiot ja Euroopan komissio tekevät merenhoitoon liittyvää yhteistyötä Itämeren suojelukomissiossa (HELCOM). [Itämeren merialueen suojelua koskevan sopimuksen](#) (HELCOM 1992) tarkoituksena on pysäyttää Itämeren saastuminen. Myös muilla eri toimialoilla laadituilla alueellisilla ohjelmilla on yhtymäkohtia tulvariskien hallintaan. Näitä ovat muun muassa maaseudun kehittämisohjelma sekä alueelliset metsäohjelmat.

2.4 Alueen merkitykselliset ympäristönsuojelutavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin luonnon monimuotoisuutta sekä eläinten, kasvien ja elinympäristöjen suoje-
lua koskeviin sopimuksiin. Luonnonsuojelualueilla turvataan lajiston ja luontotyyppien monimuotoisuutta.
Suuri osa suojelualueista sisältyy luonnon monimuotoisuutta turvaavaan Natura 2000 -verkostoon. Myös
muilla eri toimialoille laadituilla alueellisilla ohjelmilla on yhtymäkohtia tulvariskien hallintaan. Näitä ovat
muun muassa maaseudun kehittämisohjelma sekä alueelliset metsäohjelmat.

2.4.1 Kansainväliset

Suomi on allekirjoittanut maailmanlaajuisen kosteikkoja suojelevan Ramsar-sopimuksen. Sopimus velvoit-
taa perustamaan luonnonsuojelualueita vesiperäisille maille ja edistämään kansainvälisesti merkittävien
kosteikkojen ja vesilintujen suojelua. Kosteikot ovat maailman uhanalaisimpia elinympäristöjä. Suomella
on kaikkiaan 49 Ramsar-aluetta. Ne edustavat mahdollisimman hyvin maamme erilaisia, vesilinnuston
kannalta merkittäviä soita, lintujärviä, merenlahtia ja saaristoalueita. Kaikki Ramsar-alueet kuuluvat myös
Natura 2000 -verkostoon. Kemin rannikkoalueella ei sijaitse yhtään Ramsar-aluetta. Lähin Ramsar-alue
sijaitsee Kemistä etelään päin Olhavan kohdalla oleva Krunnien saaristo (Krunnit Islands). (Ympäristömi-
nisteriö 2020a.)

Suomessa on myös kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA).
Maailmasta on löydetty noin 10 000 kansainvälisesti tärkeää lintualueita, jotka ovat tärkeitä myös muulle
luonnon monimuotoisuudelle. Alueista 97 sijaitsee Suomessa. Kemin rannikkoalueella ei sijaitse yhtään
IBA-aluetta. Lähin IBA-alue sijaitsee Tornion rannikolla (nro 23. Tornionjoen suisto). (BirdLife 2020a.)

2.4.2 Euroopan unionin tasoiset

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja meristrategiadirektiivi

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja meristrategiadirektiivi on pantu kansallisesti toimeen lailla vesien- ja
merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). **Vesienhoitosuunnitelmassa** erinomaisiksi tai hyviksi arvioitu-
jen vesien tilaa ei saa heikentää ja hyvää huonommassa tilassa olevien vesien tilaa tulee parantaa. Nämä
tavoitteet ovat yhteisiä koko Euroopan unionin alueella. Vesistöjä rehevöittävien, pilaavien sekä muiden
haitallisten aineiden pääsyä vesiin rajoitetaan. Meristrategiadirektiivi edellyttää **merenhoitosuunnitelman**
laatimista. Tavoitteena on meren hyvän tilan saavuttaminen. Merenhoitosuunnitelma kattaa Suomen alue-
vedet ja talousvyöhykkeen.

EU:n luonto- ja lintudirektiivit

Luontodirektiivi ja lintudirektiivi ovat Euroopan unionin tärkeimmät luonnonsuojelusäädökset. Direktiivit
edellyttävät sekä lajien että niiden elinympäristöjen suojelua. Luontodirektiivi koskee luonnonvaraista eläi-
mistöä, kasvistoa ja luontotyyppejä. Luontodirektiivin tavoitteen on saavuttaa ja säilyttää tiettyjen lajien ja
luontotyyppien suojelun taso suotuisana, säilyttää laji luontaisessa ympäristössään niin, ettei sen luontai-
nen levinneisyysalue supistu ja säilyttää riittävä määrä lajin elinympäristöjä, jotta kannan säilyminen voi-
daan turvata myös tulevaisuudessa.

Lintudirektiivi koskee Euroopan luonnonvaraisia lintuja. Direktiivin yleistavoite on ylläpitää tietyt lintukan-
nat sellaisella tasolla, joka vastaa ekologisia, tieteellisiä ja sivistyksellisiä vaatimuksia.

Natura 2000 –verkosto

Natura 2000 on Euroopan yhteisön laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, joka perustettiin vuonna 1992 luontodirektiivillä. Natura-verkostoon kuuluvat myös vuoden 1979 lintudirektiivin nojalla nimetyt alueet. Verkoston tavoitteena on varmistaa Euroopan arvokkaimpien ja uhanalaisimpien lajien ja luontotyyppien säilyminen pitkällä aikavälillä. Suomessa direktiivien velvoitteet on toimeenpantu luonnonsuojelulailla. (Ympäristöhallinto 2020a.)

Suomen Natura 2000 -verkosto koostuu 1 857 alueesta, joista Ahvenanmaalla sijaitsee 87. Verkoston pinta-ala on noin 50 000 km². Tästä noin kolme neljäsosaa, eli noin 36 000 km², on maa-alueita ja loput vesialueita. Luontodirektiivin mukaisia SCI-alueita on 1 713 kpl ja pinta-ala on yhteensä noin 48 000 km². Lintudirektiivin mukaisesti ilmoitettuja SPA-alueita on 468. Niiden pinta-ala on noin 31 000 km². SCI- ja SPA-alueet ovat osin päällekkäisiä. (Ympäristöhallinto 2020a.) Kemin tulvariskialueelle sijoittuu kaksi Natura 2000-aluetta, Perämeren kansallispuisto ja Perämeren saaret (ks. luku 3.1.3).

Eurooppalainen maisemayleissopimus

Maisemaa koskeva eurooppalainen yleissopimus on tehty Firenzessä lokakuussa vuonna 2000, jolloin myös Suomi allekirjoitti sopimuksen ensimmäisten 18 valtion joukossa. Suomi on ratifioinut sopimuksen ja on tullut Suomessa voimaan vuonna 2006. (Museovirasto 2020.)

Laaja maisemasopimus kattaa luonnon- ja kulttuurimaisemat, suojelualueet ja tavallisen ympäristön. Yleissopimuksen tavoitteena on maisemansuojelun ja -hoidon ja maisemasuunnittelun sekä siihen liittyvän eurooppalaisen yhteistyön edistäminen. (Museovirasto 2020.)

Sopimuksen allekirjoittaneet mm. kiinnittävät huomiota maiseman tärkeään merkitykseen julkisen edun kannalta kulttuuriin, ekologiaan, ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvissä asioissa ja pitävät sitä merkittävänä taloudellisen toiminnan voimavarana, jonka suojelu, hoito ja suunnittelu voi lisätä työpaikkoja (eurooppalainen maisemayleissopimus 14/2006).

2.4.3 Kansalliset

Kansalliselle tasolle laadittuja strategioita ja asetettuja tavoitteita on useita, joiden lisäksi ympäristönsuojelutavoitteita löytyy myös eri laeista. Näitä strategioita ja tavoitteita on osittain käsitelty jo luvussa 2.3., jossa käydään läpi mm. valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma.

Hellström ym. (2009) laatima [kansallinen luonnonvarastrategia](#) ”Älykkäästi luonnon voimin” painottaa luonnonvarojen älykästä käyttöä. Strategian peruserä on uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö ja tavoitteena on ihmisen ja luonnon hyvinvointi. Strategian toteuttamisen myötä myös muita luonnonvarojen käyttöön liittyviä tavoitteita, kuten luonnon monimuotoisuuden turvaamista, voidaan toteuttaa paremmin. Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut vuonna 2011 [vesitalousstrategian 2011–2020](#). Strategian päämääränä on varautua muuttuviin ilmasto- ja vesioloihin, sovittaa yhteen valuma-alueilla vesien käyttö ja vesien hyvän tilan tavoitteet, kehittää asiakaslähtöisiä ja kumppanuuksiin perustuvia toimintatapoja sekä edistää Suomen kansainvälisesti kilpailukykyistä vesialan osaamista.

Valtioneuvosto on hyväksynyt vuonna 2012 [Suomen luonnon monimuotoisuuden ja kestävän käytön strategian 2012–2021](#) ”Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi”. Sen päätavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa ja tuoda luonnon monimuotoisuuden taloudelliset ja kulttuuriset arvot osaksi luonnonvarojen käyttöä koskevaa päätöksentekoa. Strategiaa toimeenpannaan toimintaohjelmalla, jonka tämänhetkinen toimeenpanokausi on vuosille 2013–2020.

Luonnon monimuotoisuutta ylläpidetään myös **luonnonsuojelulain** (1096/1996) avulla. Luonnon monimuotoisuuden ylläpitämisen lisäksi lain tavoitteina on mm. vaalia luonnonkauneutta ja maisema-arvoja sekä tukea luonnonvarojen ja -ympäristön kestävää käyttöä. Lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulainsäädäntöä ollaan uudistamassa ja siihen liittyvä hanke on käynnistynyt vuoden 2020 alussa.

Perämeren kestävä kehityksen sen hoidon tavoitteita ja painopistealueita on määritetty vuonna 2005 valmistuneessa **Perämeren toimintasuunnitelmassa**, jonka teemoina ovat rehevöitymisen vähentäminen, ympäristölle vaarallisten aineiden seuranta, alueidenkäytön kokonaissuunnittelu, luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen ja valmius uusien lajien varalta. Suunnitelmassa esitetään rannikkoalueiden rehevöitymisen vähentämiseksi erilaisia toimenpiteitä.

Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLifen lintuasiantuntijat ovat nimenneet 411 **Suomen tärkeää lintualueita** (Finnish Important Bird Areas, FINIBA). Nämä lintualueet ovat luonnonsuojelun kannalta merkittäviä uhanalaisten, silmällä pidettävien ja kansainvälisen erityisvastuun lintulajien pesimis- tai keuhkokuumealueita. Osa FINIBA-alueista on pieniä, pistemäisiä, osa tuhansien neliökilometrien erämaita. FINIBA-alueista suurin osa on myös Natura-alueita, rajaukset eivät tosin ole läheskään aina yhteneviä. Kemian rannikkoalueella sijaitsee kolme FINIBA-alueita: Kemian saaret (910008), Kuivanuoro (910074) ja Lämsänkari (910076). (BirdLife 2020b.)

Suomessa on 156 **valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita**. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet valittiin valtioneuvoston periaatepäätöksellä vuonna 1995. Luonnonsuojelulain nojalla voidaan perustaa erityisiä maisemanhoitoalueita. Niiden avulla vaalitaan muun muassa luonnon- tai kulttuurimaisemaa sekä alueiden historiallisia ominaispiirteitä. Kemian rannikkoalueella ei sijaitse yhtään valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. (Ympäristöhallinto 2020b).

Perinnemaisemat eli perinnebiotoopit ovat uhanalaisia luontotyyppisiä, joiden lajisto on rikasta. Tämän vuoksi ne ovat tärkeä osa luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä. Perinnebiotooppien inventointi on tehty 1990-luvulla ja valtakunnallinen inventoinnin uusiminen on käynnissä 2019–2021. Ensimmäinen inventointi Lapin alueella tehtiin vuonna 1999 (Kalpio & Bergman 1999). Vuoteen 2008 mennessä Lapin alueelta oli tunnistettu yhteensä 336 perinnebiotooppikohdetta, joista valtakunnallisesti arvokkaita 32 kohdetta, maakunnallisesti arvokkaita 75 kohdetta ja loput paikallisesti arvokkaita (Juntunen 2008).

3. Ympäristön nykytila ja ominaispiirteet

Kemissä tiivis asutus sekä palvelut ja rakentaminen on keskittynyt Kemien kaupungin keskustaan. Suurimmat teollisuusalueet ovat Ajoksen ja Veitsiluodon sekä Pajusaaren alueet. Kaupungin rannat ja saaret ovat harvaan rakennettuja luonnontilaisia alueita. Luonnonsuojelualueet sijoittuvat pääosin saaristoon. Maa- ja metsätalousvaltaista aluetta on pääosin kaupungin ulkopuolella. Kulttuuriperinnölle arvokkaita kohteita löytyy muutamia, mutta tulvariskit niille ovat vähäiset.

Kemien tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteet (ks. luku 4) kohdistuvat tiiviisti rakennetulle Kemien kaupungin alueelle, jossa suurimmat tulvariskit esiintyvät (ks. luku 2.1). Hallintasuunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä ei ole arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia. Rakenteelliset toimenpiteet kohdistuvat pääosin jo rakennetuille alueille. Mahdollisten uusien penkereiden osalta voi luontoon kohdistua vähäisiä haitallisia vaikutuksia, mutta näiden ei ole arvioitu olevan merkittäviä toimenpiteen pienialaisuuden vuoksi.

3.1 Luontoympäristö ja maaperä

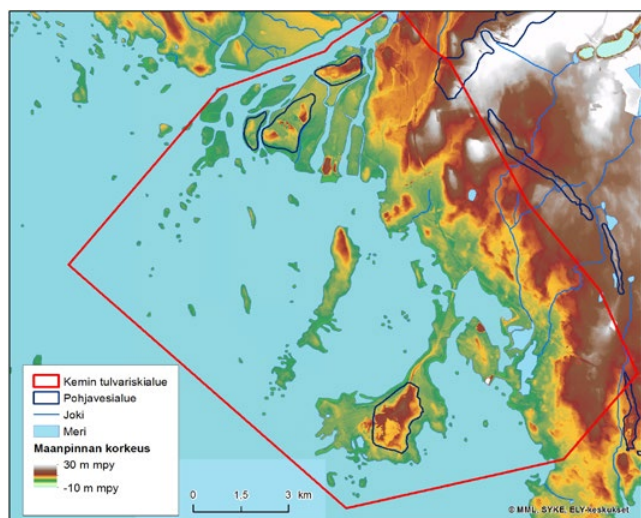
3.1.1 Kasvillisuus ja maa- ja kallioperä

Kemien alue sijoittuu Perämeren rannikolle, jossa kasvillisuuteen vaikuttaa maankohoaminen ja meren läheisyys. Perämeren rannikolla maankohoaminen on hyvin nopeaa, Kemissä maa kohoaa noin 7,35 mm vuodessa (Kahma ym. 1998). Rantalinja siirtyy vähitellen ulommaksi ja uusia saaria syntyy tai saaria yhtyy mantereeseen. Maankohoamisen vuoksi kasvillisuus on jatkuvassa kehitystilassa, joten pysyviä kasviyhdyksuntia ei muodostu (Siira 1970). Jäänlähtö keväällä voi vaurioittaa rannan ja saariston kasvillisuutta. Perämeren eliöstö on vähälajinen ja koostuu lähes kokonaan murtoveden sekä makean veden kasveista ja eläimistä. (Kronholm ym. 2005.)

Pohjanlahden rannikon kasvillisuudelle on ominaista kasvillisuusvyöhykkeiden siirtyminen ja kehittyminen maan kohotessa. Aluksi merestä kohoavan maan valtaavat erilaiset pioneerilajit, kuten koivu, haapa ja leppä. Vähitellen sisämaahan päin siirryttäessä kasvillisuus runsastuu ja muuttuu pensaikosta metsäksi. Valtalajeina havupuut, kuten kuusi ja mänty. Mänty kuusta runsaampi ja esiintyy toisinaan jopa sekapuuna kuusen kanssa. Alueella ei kasva luontaisesti lainkaan jaloja lehtipuita, kuten tammea, vaahteraa, jalavaa ja pähkinäpensasta. Metsien pensaskerros niukka ja se muodostuu lähinnä havupuiden taimista. Kenttäkerroksen lajisto vaihtelee metsätyyppien mukaan. (Kuusipalo 1996, Ympäristöministeriö 2006.)

Alueen kallioperä on suurimmaksi osaksi tonaliittista gneissia ja graniittia. Kvartsiittia on erityisesti Kemijoen suiston läheisyydessä ja gabroalueita on Karihaarassa ja saaristossa. Alueen poikki kulkee koillis-luode suuntaiset noriitti- ja diabaasijuovat keskustan kohdalla. Kemien maaperä on suurimmaksi osaksi hiekkaa tai hiekkamoreenia. (Geologinen tutkimuskeskus 2020.)

Perämeren rannikkoalue on hyvin alavaa ja tasaista seutua, korkeus merenpinnasta on rannikolla korkeimmillakin alueilla alle sata metriä (kuva 1). Alavimmat kohdat sijoittuvat erityisesti mereen laskevien jokien suistoihin.



Kuva 1. Korkeussuhteet ja pohjavesialueet Lapin rannikkoalueella.

3.1.1 Pintavedet

Perämeri on matala merialue, sen keskisyvyys on noin 40 metriä ja suurin syvyys 148 metriä. Perämerellä on pitkä jääpeitteinen kausi, jolloin jäät muokkaavat alueen rantoja ja saaria. Perämeren suolapitoisuus on Itämeren alhaisin, suurten mereen laskevien jokien ansiosta Perämeren vesi on lähes makeaa murtovettä ja se muistuttaa ominaisuuksiltaan järveä.

Merkittävimmät Perämereen laskevat joet ovat Tornionjoki, Kemijoki ja Simojoki. Näistä Kemijoki sijoittuu Kemian kunnan pohjoisosaan. Näiden lisäksi mereen laskevat Viantienjoki ja Kaakamojoki. Muut mereen laskevat joet ovat pieniä jokia, joiden valuma-alue on alle 100 km². (Aaltojen alla, 2010; Kronholm ym. 2005.) Kemian kohdalla mereen laskee Kemijoen lisäksi Iso-Ruonaaja ja Vähä-Ruonaaja Rytikarin kohdalla, Nauskaaja Sauvosaaren eteläpuolelle ja Marttalanaja Ruutin kohdalla.

Kaikki Kemijoen ja Tornionjoen vesienhoitoalueiden rannikkovedet on uusimmassa luokittelussa luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Rannikon läheisiin vesimuodostumiin kohdistuu sekä jokivesien tuomaa että alueella sijaitsevan metsäteollisuuden ja asumajätevesien kuormitusta. Lisäksi rannikkoalueella kuormittaa ilman kautta tuleva laskeuma ja suoraan rannikkoalueelta tuleva hajakuormitus. Voimakkaaimmin kuormituksen vaikutus näkyy Ajoksen alueella, missä sekä fysikaalis-kemialliset laatuolosuhteet että kasviplankton (klorofyllipitoisuus) kuvastavat välttävää tilaa. Tornion vesienhoitoalueella rannikkovesiä kuormittavat Outokummun Tornion tehtaat ja Tornion-Haaparannan jätevedenpuhdistamo. Edellisellä vesienhoidon suunnittelukaudella Simon edustan rannikkoalue (Simo sisä) ja ulompi rannikkovesimuodostuma (Kemi-Simo ulko) luokiteltiin hyvään tilaan, mutta niiden tila näytti heikentyneen nykyisellä suunnittelukaudella. Samoin edellisellä kaudella ulompi Tornion rannikkovesimuodostuma (Tornio ulko), luokiteltiin hyvään tilaan painottaen veden fysikaalis-kemiallista tilaa, mutta nykyisellä suunnittelukaudella sekä biologiset että fysikaalis-kemialliset laatuolosuhteet ilmensivät tyydyttävää tilaa, joten ekologinen tila arvioitiin tyydyttäväksi (Lapin ELY-keskus 2020a, Lapin ELY-keskus 2020b)

Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa hyvää huonommaksi luokitellulla vesimuodostumilla hyvä tila ja säilyttää hyväksi tai erinomaiseksi luokiteltujen pinta- ja pohjavesien tila hyvänä tai erinomaisena. Merenhoidon päämääränä on saavuttaa meriympäristön hyvä tila laatimalla merenhoitosuunnitelma ja toteuttamalla siinä esitettyjä toimenpiteitä. Merenhoidon osalta on asetettu ensimmäiset yleiset tavoitteet meren hyvän tilan ylläpitämiseksi tai sen saavuttamiseksi vuonna 2012 (Laamanen 2016). Meren tilan nykytilan kuvaus ja yleiset tavoitteet on päivitetty vuonna 2018 (Ekeboom ym. 2018). Päivitetyt tila-arvion mukaan ”Suomen rannikkovesien ja avomerialueen tila on monelta osin heikko. Tilanne on yleensä parhain alueilla, missä on vähiten ihmistoimintaa ja ihmisen aiheuttama paine on vähäisintä, kuten avomerellä. Rannikkovesissä, erityisesti kaupunkien, teollisuuslaitosten tai kuormitusta mereen tuovien jokien vaikutusalueilla tila on pääsääntöisesti heikompi.” Yleisiä tavoitteita on yhteensä 28 ja ne kohdistuvat ravinnekuormitukseen ja rehevöitymisen vähentämiseen, haitallisten aineiden kuormituksen ja vaikutusten hillitsemiseen, roskaantumisen vähentämiseen, vieraslajien leviämisen vähentämiseen, merellisten luonnonvarojen käytön kestävyysparantamiseen, luonnonsuojeluun ja luonnon ennallistamiseen, merenhoidon tietoperustan parantamiseen ja meriympäristön hyvän tilan saavuttamisen edistämiseen merialuesuunnittelulla.

3.1.2 Pohjavedet

Perämeren rannikolla on useita pohjavesialueita (kuva 1). Kemissä hyvin lähelle meren rantaa sijoittuu Kemian Ajoksen pohjavesialue, joka on vedenhankinnalle tärkeä alue. Lisäksi Kemissä on lisäksi lähellä rantaa Sotisaaren, Kuivanuoron ja Vähä Kuivanuoron pohjavesialueet, jotka kuuluvat luokkaan vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Lisäksi kauempana rannasta Kemian itärajan tuntumaan sijoittuvat vedenhankinnalle tärkeät Takaniittu-Kaijanharjun ja Saarenkylänkankaan pohjavesialueet. Pohjavesien määrällinen ja kemiallinen tila on arvioitu hyväksi (Lapin ELY-keskus 2020a, Lapin ELY-keskus 2020b).

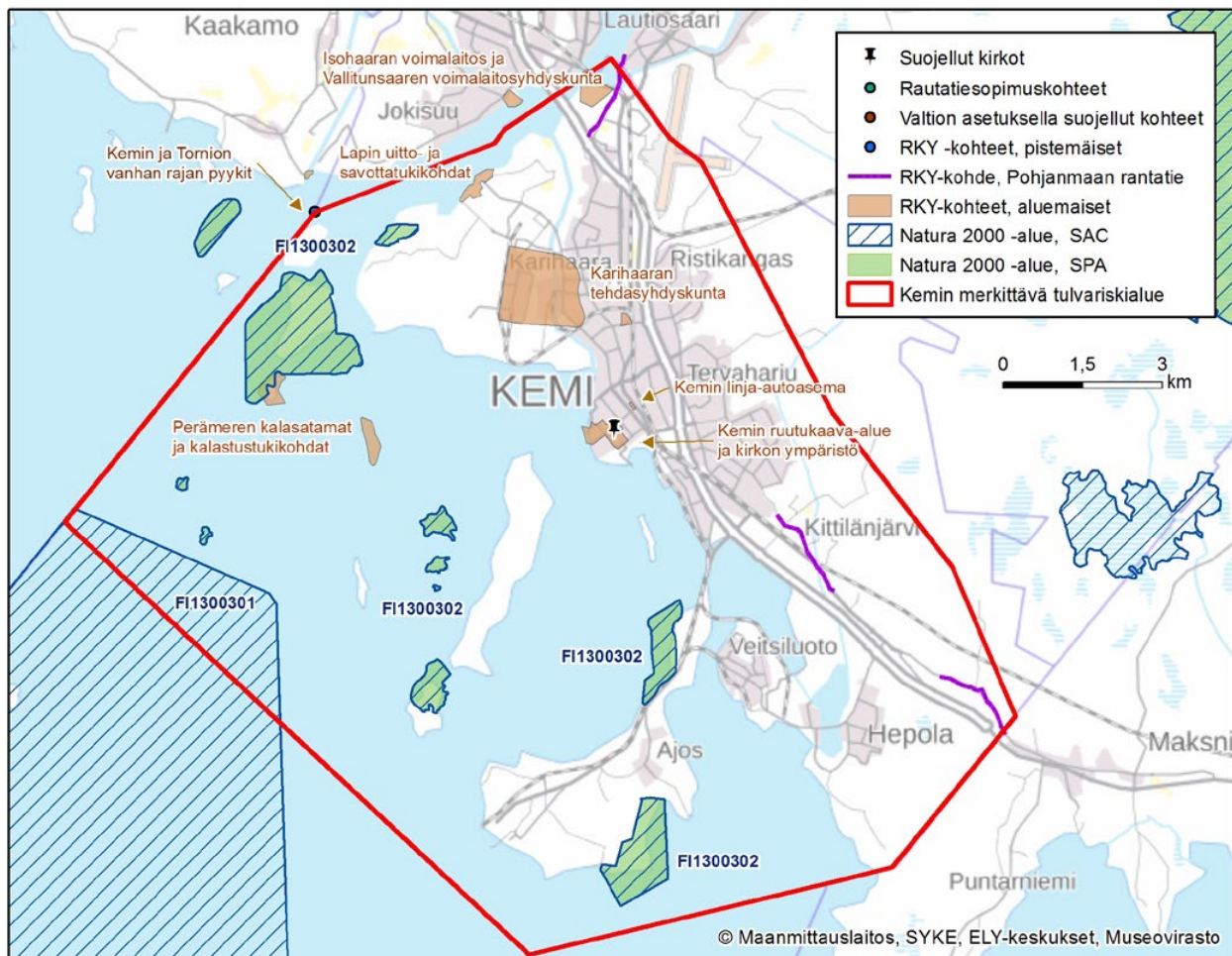
3.1.3 Luonnonsuojelualueet

Lapin rannikkoalueella on kaikkiaan viisi Natura 2000 -aluetta (taulukko 2 ja kuva 2), näistä kaksi sijoittuu Kemlin merkittävälle tulvariskialueelle (Perämeren kansallispuisto ja Perämeren saaret). Perämeren kansallispuiston (FI1300301) pinta-ala on 15 890 hehtaaria ja se kuuluu luontodirektiivin mukaisiin erityisten suojelutoimien SAC-alueisiin. Perämeren kansallispuisto kuuluu myös vesienhoidon kannalta tärkeisiin Natura 2000 -alueisiin. Perämeren saarten (FI1300302) pinta-ala on kokonaisuudessaan 7 136 hehtaaria ja se sijoittuu vain pieneltä osin Kemlin alueelle. Perämeren saaret kuuluvat lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin, SPA-alueisiin.

Natura-alueet
Suomen ympäristökeskuksen
[karttapalvelussa](#)

Taulukko 2. Natura 2000 -alueet Perämeren rannikkoalueella sijaitsevat Natura 2000 -alueet (Lindqvist ja Posio 2005 ja ympäristöhallinnon tietojärjestelmät).

Sijaintikunta	Nimi	ID	Pinta-ala (ha)	Suojeluluokka
Kemi ja Tornio	Perämeren kansallispuisto	FI1300301	15 890	SAC
Simo ja Kemi	Perämeren saaret	FI1300302	7 136	SPA



Kuva 2. Kemlin alueella sijaitsevat Natura 2000 alueet ja kulttuuriympäristökohteet.

Kemin merkittävälle tulvariskialueelle sijoittuu 24 yksityistä luonnonsuojelualuetta (ks. alla oleva luettelo). Näistä suurin osa kuuluu Perämeren saarten Natura 2000-alueeseen. Ajoksen letto kuuluu soidensojeluohjelmaan. Muita luonnonsuojeluohjelma-alueita ei sijaitse Kemin merkittävällä tulvariskialueella. Valtion maiden suojelualueita ei sijoitu Kemin alueelle muita kuin Perämeren saarten kansallispuisto.

- Selkäsaaren kaakkoinen merenrantaniitty (LTA130038)
- Selkäsaaren lounainen merenrantaniitty (LTA130039)
- Kuusiniemennokan merenrantaniitty (LTA130040)
- Ajoksen kalasataman katajaketo (LTA207212)
- Letonnokan merenrantaniitty (LTA207217)
- Lallinperän merenrantaniitty (LTA207218)
- Ajoksen letto (YSA122838)
- Ison Ruonaojan purolehto (YSA123117)
- Murhaniemen luonnonsuojelualue 1 (YSA123325)
- Murhaniemen luonnonsuojelualue 2 (YSA123422)
- Kemin kirkonkylän osakaskunnan luonnonsuojelualue (YSA203281)
- Lautiosaaren luonnonsuojelualue (YSA203758)
- Inakarin luonnonsuojelualue (YSA203759)
- Antinkuukan luonnonsuojelualue (YSA205749)
- Perämeren saarten luonnonsuojelualue (YSA205754)
- Puidenpuuttuma II (YSA206548)
- Puidenpuuttuma I luonnonsuojelualue (YSA206563)
- Murhaniemi II-luonnonsuojelualue (YSA206635)
- Puidenpuuttuma III-luonnonsuojelualue (YSA206637)
- Kuukan luonnonsuojelualue (YSA206639)
- Puidenpuuttuma II-luonnonsuojelualue (YSA206832)
- Puidenpuuttuma IV (YSA206839)
- Puidenpuuttuma III (YSA206840)
- Kenttämaan luonnonsuojelualue (YSA239018).

3.2 Väestö ja asutus

Kemin kaupunki on suurin Lapin rannikkoalueen kaupungeista (taulukko 3). Kemissä oli tulvariskien hallintasuunnitelmien ensimmäisen kauden alussa, vuonna 2016 noin 21 500 asukasta ja se on hieman laskenut muutamassa vuodessa ja ennustetaan laskevan edelleen. Kemin väestöstä suurin ikäryhmä on työlliset, joita on noin 35 prosenttia (taulukko 4). Toiseksi eniten on eläkeläisiä, joita on noin 34 % väestöstä. Työttömiä sekä opiskelijoita on molempia reilu 6 % väestöstä ja lapsia ja nuoria noin 15 % väestöstä.

Taulukko 3. Perämeren rannikkoalueen kuntien väestön määrä ja ennustettu kehitys (lähde: Tilastokeskus 2018).

Kunta	Väestön määrä v. 2016	Väestön määrä v. 2021	Väestön määrä v. 2027	Muutos (%) 2009–2016	Muutos (%) 2016–2027
Simo	3 223	3 063	2 895	-7,81	-10,18
Kemi	21 647	21 095	20 594	-4,13	-4,86
Keminmaa	8 416	8 325	8 246	-2,21	-2,02
Tornio	22 230	22 105	21 974	-0,87	-1,15
Yhteensä	55 516	54 588	53 709	-2,79	-3,25

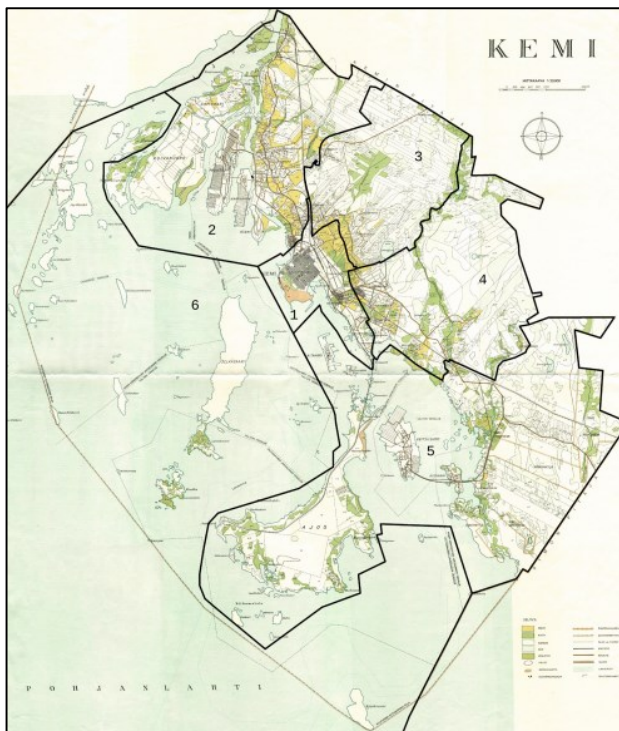
Taulukko 4. Kemin väestön pääasiallisen toiminnan jakautuminen vuonna 2018 prosentteina (%) kunnan väkiluvusta (Lähde: Tilastokeskus 2020a).

Henkilön pääasiallinen toiminta	Kemi
0–14-vuotiaat	14,7
Eläkeläiset	33,8
Muut työvoiman ulkopuolella olevat	2,8
Opiskelijat, koululaiset	6,9
Työlliset	35,3
Työttömät	6,4
Varusmiehet, siviilipalvelusmiehet	0,0
Väestön määrä yhteensä (2018)	21 021

Kemin tulvariskialue on kaupunkialuetta, jossa väestöä on tiiviisti kaupungin keskusalueella ja keskustan läheisyydessä taajama-alueilla. Kemi on jaettu kuuteen suuralueeseen (kuva 3), jotka kukin sisältää pienempiä asuinalueita (taulukko 5).

Taulukko 5. Kemin kaupungin suuralueet ja niiden pinta-alat, väestön määrä ja työpaikat (Heberg ym. 2018).

Nro	Suuralue	Sijainti	Alueeseen sisältyvät tilastoalueet	Maa-ala km ²	Väestö (2017)	Työpaikat (2015)
1	Sauvosaari	Keskusta ja lähialueet	Sauvosaari, Peurasaari, Nauska	3,78	4 724	4 978
2	Koivuharju	Kaupungin pohjoispuoli, lentokentän ja Kemijoen suiston alueet	Koivuharju, Karihaara, Paattio	20,42	5 511	1 152
3	Kivikko	Kemin koillisosat Vähä-Ruonaojan ja lentokentän välillä	Kivikko, Tervaharju, Nauska	12,68	4 183	742
4	Syväkangas	Vähä-Ruonaojan ja Iso-Ruonaojan väliin sijoittuvat Perämerentien itäpuoliset alueet	Syväkangas, Takajärvi, Ritikka	17,36	4 528	401
5	Hepola	Kemin eteläosan alueet	Hepola, Rytikari, Ajos ja Veitsiluoto	32,00	2 103	1 140
6	Merikemi	Merialue ja saaristo	Selkäsaari, Kemijokisuu, Ajoskrunni ja Perämeren kansallispuisto	9,17	-	-

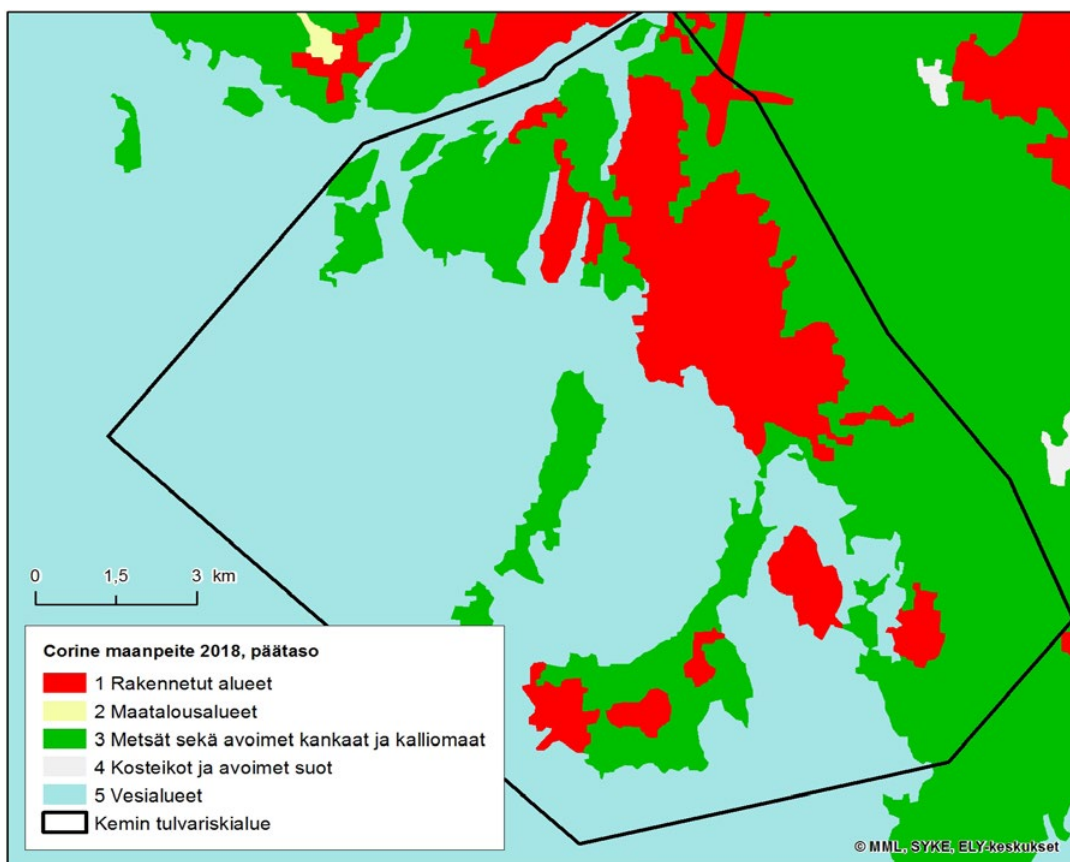


Kuva 3. Kemin suuralueiden sijainti (kuvan lähde Heberg ym. 2018).

3.3 Maankäyttö, liikenne ja kaavoitus

3.3.1 Maankäyttö

Maankäyttö Perämeren rannikkoalueen pohjoisosissa painottuu metsämaihin sekä avoimiin kankaisiin ja kalliomaihin (kuva 4). Taajamien ympäristöt ovat rakennettuja alueita. Laajimmat rakennetut alueet rannikkoalueella ovat Kemien keskustan alueet sekä satama- ja tehdasalueet Kemien Ajoksessa, Veitsiluodossa sekä Tornion Röyttän alueella. Suomen ympäristöministeriön tilastotietojen mukaan Perämeren rannikolla Lapin alueella yhteensä 25 % rantavyöhykkeestä on rakennettu. Rantavyöhykkeeseen on laskettu mantoire sekä saaret, joihin on siltayhteys. (Granö ym. 1995.) Kemissä ei juurikaan ole maatalousalueita ja myös kosteikoita ja soita alueella on hyvin vähän.



Kuva 4. Maankäyttö rannikkoalueella (Corine 2012, päätaso).

3.3.2 Liikenne ja vesiliikenne

Kemissä on erinomaiset liikenneyhteydet sekä etelään että pohjoiseen päin. Liikenne on vilkasta sekä maantiellä, rautatiellä että merialueella. Kemien kaupungin halki kulkee Suomen pohjoisin moottoritie, Perämerentie (valtatie 4, E75, E8), joka on merkittävä yhdysväylä Pohjois-Suomeen sekä Ruotsin ja Norjan puolelle. Perämerentien vuorokausiliikenne on yli 10 000 ajoneuvoa Kemien kohdalla. Perämerentie on osa Norjan Tromssasta Turkuun johtavaa eurooppatietä E8 ja osa Norjan Vuoreijasta Helsinkiin johtavaa eurooppatietä E75. Perämerentiestä osuus Kemistä Rovaniemelle kuuluu valtatiehen 4 (E75) ja loppuosa Tornioon asti moottoritiehen 29 (E8). Kemien alueella Perämerentiellä on kolme alavaa kohtaa (Karjalahti, Syväkangas ja Vähä-Ruonaaja), joissa myrskyn seurauksena merivesi voi nousta tielle asti ja katkaista liikenteen.

Muita merkittäviä liikenneyhteyksiä Kemissä on Ajoksentie (seututie 920), joka on ainoa tieyhteys Ajoksen satamaan. Tien pituus on noin kymmenen kilometriä. Tien liikenne koostuu pääosin Stora Enso Oyj:n Kemian tehtaiden, Ajoksen sataman sekä muun teollisuuden kuljetuksista. Tien rinnalla kulkee myös Ajoksen satamarata.

Kemi on myös rautatieliikenteen merkittävä solmukohta. Kemin kautta kulkee henkilöjunat etelästä Rovaniemelle ja Tornioon ja lisäksi radalla on runsaasti tavaraliikennettä. Kemin rautatieasema sijaitsee ihan keskustan tuntumassa. Rautatieasemalta erkanee tavaraliikenteeseen tarkoitettu sivurataosuus Ajoksen satamaan. Ajoksen satamaradan pituus on noin 10 kilometriä ja palvelee pääosin Ajoksen sataman ja Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtaan kuljetuksia.

Kemin laivaliikenne on vilkasta. Eniten laivoja kulkee Ajoksen satamaan ja jonkin verran Veitsiluotoon ja öljysatamaan. Kemin Satamalla on säännölliset laivalinjat ja -yhteydet Euroopan tärkeimpiin satamiin kuten Lybeckiin, Antwerpeniin, Zeebruggeen, Göteborgiin ja Tilburyyn. Linjaliikenne on säännöllistä ja aikataulutettua, vuoroja on useita viikossa. Yhdysvaltojen Philadelphiaan liikennöidään myös säännöllisesti. Liikennettä on myös muihin Pohjanmeren satamiin sekä Välimerelle ja Pohjois-Afrikkaan. (Logistiikan maailma 2020.)

Kemin sataman kautta liikkuu monenlaista tavaraa. Vientiin kuljetettiin vuoden 2020 liikennetilastojen mukaan eniten paperi- ja puuteollisuuden tuotteita, kuparia ja nikkeliä ja jonkin verran koneita ja laitteita. Meren kautta tuotiin eniten polttoaineita, jonkin verran mm. pigmenttejä, lipeää ja raakapuuta. (Kemin Satama 2020.)

Sataman nykyinen toiminta maalla ei merkittäviä aiheuta päästöjä vesistöön. Sataman normaaliin toimintaan kuuluvat siellä muodostuvien hulevesien asianmukainen käsittely sekä kemikaali- ja öljyriskienhallinta, joten satama-alueen kuormitus jää vähäiseksi. Sataman käytön aikaisia vaikutuksia voi ilmetä lähinnä laivaliikenteen potkurivirtausten aiheuttamina paikallisina samentumina laivareiteillä ja satamassa. Satamassa vierailevien alusten jäte- ja jätevesihuollon järjestelyillä turvataan osaltaan myös meriveden laatua sataman vaikutuspiirissä. Pieniä määriä öljyä ja kemikaaleja voi päästä veteen alusten painolasti-vesien mukana. (WSP 2012.)

Laivaliikenteen lisäksi Kemin sisä- ja ulkorannikolla on kalastukseen, virkistyskäyttöön ja matkailuun liittyvää veneilyä tai melontaa. Kemin rannikolla on myös useita venesatamia.

3.3.3 Kaavoitus

Kemin rannikkoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, Lapin meri- ja rannikkoalueen tuuli-voimamaakuntakaava sekä Kemi-Tornio alueen ydinvoimamaakuntakaavat. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukainen maakuntakaava sisältää yleispiirteisen suunnitelman alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. MRL 32 §:n 3 momentin mukaan maakuntakaava ei ole voimassa yleis- ja asemakaava-alueella, muutoin kuin kaavan muuttamista koskevan vaikutuksen osalta.

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on yhdyskunnan eri toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavoituksella ratkaistaan tavoitellun kehityksen periaatteet, ja yleiskaava ohjaa alueen asemakaavojen laatimista. Maankäyttö- ja rakennuslain 42 §:n 3 momentin mukaisesti yleiskaava ei ole voimassa asemakaava-alueella, muutoin kuin kaavan muuttamista koskevan vaikutuksen osalta. Kemin voimassa olevaa yleiskaavaa voi tarkastella [Kemin kaupungin karttapalvelussa](#).

Maankäytön suunnittelun tasoista asemakaava on yksityiskohtaisin kaava. Myös asemakaavoissa tulvariskit huomioidaan kaavamääräyksin ja kaavamerkinnoin. Asemakaavat pyritään suunnittelemaan jo lähtökohtaisesti siten, että tulvavaara-alueille ei sijoiteta uutta rakentamista (MRL 116 §). Kemin voimassa olevaa asemakaavaa voi tarkastella [Kemin kaupungin karttapalvelussa](#).

3.4 Kulttuuriperintö ja maisema

3.4.1 Maisema

Ympäristöministeriön johdolla on inventoitu maaseudun edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on Suomessa 156. Valtioneuvosto on tehnyt periaatepäätöksen maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä 1995. Kemian alueelle ei sijoitu yhtään valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Arvokkaat maisema-alueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

3.4.2 Kulttuuriperintö

Kemian alueella valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita ovat Karihaaran tehdasyhdyskunta, Kemian ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö sekä Lapin uitto- ja savottatukikohdat. Lisäksi Kemissä sijaitsee Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat sekä Isohaaran voimalaitos ja Vallitunsaaren voimalaitosyhdyskunta. Näiden lisäksi Kemian ja Tornion vanhan rajan rajapyykit sijaitsee Kemian ja Tornion rajan läheisyydessä merellä. Kemissä tulvatilanteessa veden alle uhkaa jäädä Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat Kemian rannikkoalueen saaristossa. Kemissä meritulva voi kastella myös Pajusaaren ja Karihaaran alueella sijaitsevien Karihaaran tehdasyhdyskunnan rakennusten aluetta sekä Kemian ruutukaava-alueen ja kirkon ympäristön ranta-aluetta. Kohteiden rakennukset eivät ole varsinaisesti tulvavaarassa.

Museoista on tulvavaarassa Kemian kulttuurikeskus Marina Takalon kadulla. Kulttuurikeskuksessa sijaitsevat Kemian kaupunginkirjasto, kaupunginteatteri, taidemuseo, historiallinen museo, Kivalo-opisto sekä Meri-Lapin musiikkiopisto. Rakennuksessa sijaitseva taidemuseo on Pohjois-Suomen vanhin. Taidemuseon kokoelmassa on noin 2500 teosta: mm. maalauksia, piirustuksia, veistoksia ja grafiikkaa 1800-luvun alusta aina nykypäivään saakka. Kemian historiallisessa museossa on esillä laajasti Kemian kaupungin ja lähialueiden aineellista ja henkistä perintöä.

Meritulva-alueen alle jää myös kolme muinaisjäännöskohdetta, joista yksi on vedenalainen. Muinaisjäännökset kastuvat 1/20a tulvista alkaen eikä niille arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa vedestä.

Taulukko 6. Kemian tulvariskialueella tulvavaarassa olevat kulttuuriperinnölle arvokkaat kohteet.

Tulvan toistuvuus	Kohde	Tietoa
1/20a	Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat	Saaristossa
1/20a	Lapin uitto- ja savottatukikohdat (Myllyniemen sorteerialue)	Rannalla oleva osittain vesialueelle rakennettu voimalaitosrakennus tulva-alueella
1/20a	Muinaisjäännös Vähä Kuivanuoro	historiallinen kivirakenne, kiinteä
1/20a	Muinaisjäännös Siikalampi	historiallinen työ- ja valmistuspaikka, kiinteä
1/20a	Muinaisjäännös, Salem	historiallinen alusten hylky, kiinteä, vedenalainen
1/50a	Samat kohteet kuin 1/20a tulvalla	
1/100a	Karihaaran tehdasyhdyskunta	Osa rakennuksista tulva-alueella
1/250a	Ei uusia kohteita	
1/1000a	Kemian ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö	Rannassa olevasta alueesta pieni osa tulva-alueella
1/1000a	Kemian kulttuurikeskus	

3.5 Luonnonvarojen käyttö

3.5.1 Vesivoimatalous

Kemin tulvariskialueella ei sijaitse yhtään vesivoimalaitosta, mutta Kemin pohjoispuolella Keminmaan kunnan puolella sijaitsee Pohjolan Voiman omistama Isohaaran vesivoimalaitos. Vuonna 1949 rakennetun voimalaitoksen pudotuskorkeus on 12 metriä ja teho 112,5 megawattia. Keskimääräinen energiantuotanto on noin 450 gigawattituntia vuodessa. Voimalaitoksen patoallas on noin 13 km² ja pituutta 20 km Kemijokea ylävirtaan päin. Maapatoja on yhteensä 9 km ja voimalaitoksella on lisäksi kaksi kalatietä. (Pohjolan voima 2020.)

Meritulvalla ei ole merkittävää vaikutusta vesivoimatalouteen. Kemin tulvariskien hallinnan toimenpiteet eivät kohdistu Isohaaran voimalaitoksen vaikutusalueelle, eikä voimalaitoksella ole merkitystä Kemin meritulvariskien hallintaan.

3.5.2 Aluetalous

Kemin työpaikkojen määrä oli vuonna 2017 vajaat 9000 työpaikkaa (taulukko 7). Terveys- ja sosiaalipalvelujen ala tarjoaa eniten työpaikkoja (yli 2300 työpaikkaa) ja teollisuuden ala toiseksi eniten (yli 1500 työpaikkaa). Kemissä käy muualta työssä noin 3380 henkeä ja kemiläisiä käy muualla työssä 1820 henkeä eli nettopendelöinti on noin -1560 henkeä (vuoden 2017 luvut). Kemissä työttömyys on laskenut vuoden 2015 tammikuusta lähtien. Työttömiä työnhakijoita oli tuolloin 2038 ja työttömyysaste oli 21,8 %. Syyskuussa 2019 Kemissä oli työttömänä 1180 työnhakijaa ja työttömyysaste oli 13,4 %. Työttömyysaste on alemmalla tasolla kuin kuutena edellisenä vuonna. Työllisyysaste on Kemissä noussut vuodesta 2014 lähtien ja vuonna 2017 se oli 59,5 %. Työllisyysaste on ollut edellisen kerran korkeampi vuonna 1990. (Kemin kaupunki 2020a.)

Luonnollinen väestönkasvu Kemissä on ollut viime vuosina negatiivista ja väestön ikärakenne muuttuu. Lähikunnista saadaan muuttovoittoa noin 30 henkilöä vuosittain, mutta muuttotappiota Ouluun ja muihin suurin kasvukeskuksiin tulee vuosittain. Tilastokeskuksen vuoteen 2040 ulottuvan väestöennusteen (v.2019) mukaan luonnollinen väestönkasvu pysyy negatiivisena, mutta muuttotappion odotetaan vähenevän ja muuttuvan muuttovoitoksi vuodesta 2037 lähtien. Työikäisten ja alle 16-vuotiaiden määrän arvioidaan vähenevän ja yli 64-vuotiaiden määrä kasvavan Kemissä. (Kemin kaupunki 2020a.)

Lapissa on vahva vientivetoinen suurteollisuus, joka mahdollistaa kasvua myös muulle yritystoiminnalle. Kasvavia aloja ovat kaivos- ja teollisuustoimialat sekä matkailu ja palvelut. Kemissä on useita teollisuusyrityksiä ja vahva metsäteollisuuden keskittymä. Lisäksi Kemissä on teollisuuden huolto- ja kunnossapito- ja alihankintayrityksiä. Metsäteollisuudella arvioidaan olevan kasvupotentiaalia. Kaupungissa on vireillä kaa-voitus Karihaaran teollisuusaluetta koskien ja liikennejärjestelmiä kehitetään metsäteollisuuden kasvua palvelemaan. MetsäFibren hankesuunnittelu uuden biotuotetehtaan rakentamisesta nähdään merkittävänä aluetaloudellisena hyötynä koko seutukunnalle. Kemin biotuotetehdas työllistäisi välittömästi suoraan noin 250 henkilöä eli saman verran kuin nykyinen sellutehdas. Koko Metsä Groupin Kemin tehdasalueella työskentelee noin 500 henkilöä. Koko suorassa arvoketjussaan Suomessa biotuotetehdas työllistäisi yhteensä noin 2 500 henkilöä, mikä tarkoittaisi 1 500 henkilön lisäystä nykytilanteeseen. Uudet työpaikat syntyvät pääasiassa metsänkorjuuseen ja kuljetuksiin. Tehtaan rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksen arvioidaan olevan lähes 10 000 henkilötyövuotta, josta yli puolet tehtäisiin Kemissä. (Kemin kaupunki 2020a, MetsäFibre 2020.)

Kemissä on laadittu kaupunkistrategia 2030, jonka mukaisesti kaupunki edistää bio- ja kiertotaloutta, Vihreää Kemiä ja matkailua. Näissä tekijöissä nähdään kasvunäkymiä. Lumilinna-alueen ympärivuotiseen kehittämiseen ja Mansikkakanokan ja Sisäsataman yhdistävään matkailubulevardiin kaupunki on panostanut. Matkailu- majoitus- ja ravitsemuspalveluiden kysynnän arvioidaan kasvavan paikkakunnalla tulevana vuonna ympärivuotisen matkailun kehittämisen myötä. Lisäksi alueella ollaan kehittämässä myös teollisuusmatkailua. (Kemin kaupunki 2020a.)

Meritulvien ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa Metsä Fibren biotuotetehdas -hankkeen toteutumiseen, sillä tulva-alueet on huomioitu Pajusaaren aluetta kehitettäessä. Matkailupalveluiden kehittämisessä meritulvariskit tulee ottaa huomioon, sillä matkailupalveluita kehitetään erityisesti kaupungin ranta-alueille. Meritulvien yleisin esiintymisen ajankohta on kuitenkin enimmäkseen matkailusesongin ulkopuolella.

Taulukko 7. Kemin työpaikat prosentteina (%) kunnan kaikista työpaikoista toimialoittain (TOL 2008) vuonna 2017 (Tilastokeskus 2020b).

	Kemi
A Maatalous, metsätalous ja kalatalous	0,3
B Kaivostoiminta ja louhinta	0,0
C Teollisuus	17,5
D Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta	0,7
E Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	0,5
F Rakentaminen	5,8
G Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus	8,9
H Kuljetus ja varastointi	6,8
I Majoitus- ja ravitsemistoiminta	3,5
J Informaatio ja viestintä	0,9
K Rahoitus- ja vakuutustoiminta	0,8
L Kiinteistöalan toiminta	1,4
M Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta	3,7
N Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	6,1
O Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	4,6
P Koulutus	6,8
Q Terveys- ja sosiaalipalvelut	26,1
R Taiteet, viihde ja virkistys	2,1
S Muu palvelutoiminta	2,0
T Kotitalouksien toiminta työnantajina; kotitalouksien eriyttämätön toiminta tavaroiden ja palvelujen tuottamiseksi omaan käyttöön	0,7
Tuntematon	0,7
Työpaikkoja yhteensä	8 872

3.5.3 Porotalous

Poronhoito on perinteinen luontaiselinkeino, joka pitää Pohjois-Suomen syrjäseutuja asuttuna. Nykyporonhoito tuottaa terveellistä ja maukasta lihaa kulutukseen ja jalostukseen sekä antaa merkittäviä tuloja ja hyvinvointia poronhoitajaperheille ja poronhoitoalueen ihmisille muun muassa poronlihan jalostuksessa ja myynnissä. Poro ja poronhoito nivoutuvat kiinteästi myös paikallisten käsitöiden tuottamiseen sekä Pohjois-Suomen matkailuun. (Luonnonvarakeskus 2020a.) Kemin tulvariskialueella ei ole poronhoitoaluetta, eikä toimenpiteet kohdistu poronhoitoalueisiin.

3.5.4 Maa-ainesten otto ja vedenotto

Kemin alueella on kolme voimassa olevaa maa-aineiston ottoaluetta. Hepolan asuinalueen läheisyyteen sijoittuva Heikkilän kallioalue käsittää kolme erillistä aluetta, joista louhitaan pääosin kalliokiveä. Voimassa oleva lupa on Heikkilän kahdella alueella vuoteen 2026 ja yhdellä vuoteen 2028 asti. Lisäksi Kemissä on vuonna 2015 päättynyt maa-aineisten ottolupa Ajoksen hiekkakerrostumassa. Ajoksesta on kaivettu soraa ja hiekkaa. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet eivät kohdistu maa-aineiston ottoalueille, mutta esimerkiksi tulvapenkereisiin ja tilapäisiin tulvasuojauksiin maa-aineksia voidaan tarvita.

Kemin kaupungin pohjoispuolella Keminmaan kunnan puolella Elijärvellä sijaitsee Euroopan unionin ainoa kromikaivos, jonka omistaa Outokumpu Chrome Oy. Kaivos tuottaa integroitua ferrokromia ja ruostumatonta terästä Tornion Outokummun terästehtaalle. Kaivos on avattu vuonna 1968 ja kromimalmia louhittiin vuoteen 2005 avolouhintana. Vuonna 2003 on aloitettu maanalainen louhinta. Kaivosalueen pinta-ala on 990 hehtaaria. Kaivos työllistää 190 henkilöä. (Outokumpu Chrome Oy 2016.)

Kemissä on kuusi pohjavesialuetta (ks. luku 3.1.2). Kemin talousvesi johdetaan pääosin (92 %) Meri-Lapin Vesi Oy:n Tervolan Kauvonkankaan ja Anttilankankaan pohjavesialueilta sekä Kemin Länkimaan pohjavesialueelta. Lisäksi Kemin Energia ja Vesi Oy:llä on omaa veden tuotantoa Kemin Ajoksessa, jossa sijaitsevasta pohjavedenottamosta pumpataan jakeluverkostoon noin 8 prosenttia kemiläisten vedentarpeesta. Pohjavesi on hyvälaatuista ja sen käsittely on vähäistä. Meritulvien ei arvioida aiheuttavan pohjavesialueilla ongelmia, eikä tulvariskien hallinnan toimenpiteet kohdistu pohjavesialueisiin.

3.5.5 Maa- ja metsätalous

Kemin tulvariskialue on pääosin rakennettua kaupunkialuetta. Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet ovat pääosin kaupungin laitamilla. Maatalousalueet ovat yksittäisiä pieniä peltoja, eikä laajemmin maataloutta sijaitse alueella (luku 3.3.1 ja kuva 5). Luonnonvarakeskuksen tilastojen mukaan Kemissä oli vuonna 2013 yhteensä 3 maatilaa ja viljelysmaata yhteensä 30 hehtaaria, mutta vuonna 2019 maatiloja oli enää yksi, eikä viljelysmaan määrästä ole tietoa. (Luonnonvarakeskus 2020b).

Kemin alueella metsätalous painottuu metsäteollisuuteen, jota harjoitetaan Veitsiluodossa ja Karihaarassa. Alueella toimivat Veitsiluodossa Stora Enso Oyj ja Karihaarassa MetsäFibre Oyj. Varsinaista metsätaloutta harjoitetaan rakennettujen alueiden ulkopuolella. Luonnonvarakeskuksen metsävarakarttojen mukaan Kemissä olisi metsämaata noin 6 500 hehtaaria (Luonnonvarakeskus 2020c), mikä on 8,7 prosenttia Kemin kunnan pinta-alasta. Metsätalous tulvariskialueella on melko pienialaista.

Kemissä MetsäFibren uuden biotuotetehtaan arvioidaan olevan toteutuessaan pohjoisen pallonpuoliskon suurin puuta jalostava tehdas. Uuden biotuotetehtaan vuotuinen kuitupuun käyttö olisi noin 7,6 miljoonaa kuutiometriä eli noin 4,5 miljoonaa nykyisen tehtaan käyttöä enemmän. Puu on tarkoitus hankkia pääosin Suomesta. (MetsäFibre 2020.) Hanke vaikuttaa metsätalouteen koko Lapin alueella.

Meritulvat eivät vaikuta maa- ja metsätalouteen Kemissä muilta osin kuin, että meritulvat voivat katkaista tilapäisesti kulkuyhteyksiä tehtaille. Tulvariskien hallinnan toimenpiteillä kulkuyhteyksiä pyritään turvaamaan myös tulvatilanteissa.

3.5.6 Metsästäys, kalastus, matkailu ja virkistyskäyttö

Kemissä harjoitetaan monipuolisesti vapaa-ajan metsästäystä, kalastusta ja muuta virkistyskäyttöä. Kemin kaupungin virkistyspalvelut ylläpitää kuntoreittejä eri kaupunginosissa. Alueelta löytyvät muun muassa Sauvoosaaren, Pertajärven, Jussapäkin, Kuivanuoro-Mustakarin, Hepola-Paavonkarin ja Ajoksen kuntoreitit. Osalla reiteistä on myös laavu ja osa reiteistä ovat valaistuja.

Lisäksi keskustan tuntumassa Kemijoen suistoalueella on Kiikelin virkistysalue, joka on suosittu retkeilykohde. Kaupungin eteläpuolella Rytikarissa on Veitsiluodon kalapaikka, jonka ympäri kulkee polku sisältäen neljä laavua ja laitureita. Kalapaikka on myös kuuluisa harvinaisten lintujen bongauspaikka. Lisäksi suosittuja retkeilykohteita ovat kaupungin edustalla sijaitsevat saaret Laitakari, Syväletto ja Selkäsaari. (VisitKemi.fi 2020.)

Kemissä myös matkailu on merkittävässä osassa, erityisesti kesäaikaan. Kaupunki tarjoaa monenlaista matkailupalvelua. Kemin sisäsatamasta löytyy ravintoloita, kahviloita, jalokivigalleria ja sarjakuvanäyttely, minigolf, polkuveneitä, vesijettejä, SUP-lautoja ja aikataulutettuja risteilyitä lähisaariin. Sataman lähellä on Mansikkakanokan uimaranta, Kemin Lumilinna-alue ja Kiikelin lähimetsä. (VisitKemi.fi 2020.)

Perämeren kalasto koostuu meriveden pienen suolapitoisuuden vuoksi pääosin makean veden lajeista, joita on noin 20 eri lajia, kun taas merellisiä lajeja on vain 8. Ajoksen ympäristön rannikkovesissä esiintyy runsaana ahventa, särkeä, silakkaa, haukea sekä eri siikalajeja. Vastaavasti ulapalla tavataan merimuikkua, kuoretta ja lohta. Kemijokisuulle istutetaan velvoiteistutuksina suuret määrät lohen, taimenen ja siian poikasia. Ajoksen ympäristön tärkeimmät kutualueet sijoittuvat Kallion ja Inakarin läheisyyteen sekä Ajoksen pohjoispuolelle Kuukan ja Lehtikrunnin alueille, jotka ovat myös tärkeitä kalastusalueita. Maa- ja metsätalousministeriön ammattikalastajarekisteriin ilmoittautuneita kalastajia oli Kemin edustalla vuonna 2009 yhteensä 54 (PVO Innopower 2010). Viimeisimmän kalataloustarkkailuraportin mukaan vuonna 2009 kolmen suurimman vapaa-ajan kalastajajärjestön lupia lunastettiin yhteensä 1 084 talouteen. Näistä kalastusta merialueella harjoitti vain 329 taloutta (Pöyry 2009b).

Kemin edustalle on perustettu vuonna 1994 vapaa virkistyskalastusalue, jossa on vapaa virkistyskalastusoikeus valtion kalanhoitomaksun hinnalla sekä kaupunkilaisille että matkailijoille. (Kemin kaupunki 2020.) Lisäksi Kemin kirkonkylän osakaskunta myy kalastuslupia Isohaaran alapuolisella yhtenäislupa-alueella. Lisäksi osakaskunnalla on erillinen vesialue Rytikarin ympärillä. Osakaskunnan alueella harjoitetaan muun muassa verkkokalastusta, rysäpyyntiä, katiskoita, viehekalastusta, ravustusta, troolausta ja talvintuottoa. Lisäksi osakaskunta myy sorsastus ja pienriistalupia. (Kemin kirkonkylän osakaskunta 2020.)

Meritulvien ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa metsästykseseen, kalastukseen, matkailuun tai virkistyskäyttöön, sillä tulvatilanne on lyhytaikainen ja tilanne palautuu normaaliksi tulvan jälkeen. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet eivät kohdistu ko. toimintoihin muilta osin kuin uudessa palvelurakentamisessa tulvat tulee ottaa huomioon ja rakentaa tulvakestäväällä tavalla.

4. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet

4.1 Toimenpiteiden kuvaus

Kemin tulvariskien hallitsemiseksi ja vähentämiseksi hallintasuunnitelmaan on esitetty useita toimenpiteitä. Toimenpiteet on jaoteltu viiteen kategoriaan sen mukaan, tehdäänkö niitä ennen tulvaa, tulvan aikana vai sen jälkeen. Tulvariskiä vähentäviä toimenpiteitä, tulvasuojelutoimenpiteitä ja valmiustoimenpiteitä tehdään pääosin ennen tulvaa. Suurin osa toimenpiteistä liittyy tulvatietoisuuden lisäämiseen ja tulviin varautumisen parantamiseen ilman konkreettisten rakenteiden rakentamista. Tulvatietoisuuden lisääntyminen mm. tulvakartoitusten ja tulvahavaintojen kautta parantaa tulvien huomioimista rakentamisessa, maankäytön ja liikenneverkon suunnittelussa. Rakenteellisista toimenpiteistä osa kohdistuu vain jonkin tietyn toiminnon suojaamiseen pysyvästi tai tilapäisesti (esimerkiksi jätevedenpumppaamo tai puistomuuntamo). Rakenteellisista toimenpiteistä tulvapenkereillä voidaan suojata laajempia alueita, kuten asuinalueita ja useita vierekkäin sijaitsevia kohteita.

Osa hallintasuunnitelmassa esitetyistä toimenpiteistä on jo olemassa olevaa, viranomaisten tehtäviin kuuluvaa toimintaa. Näitä toimenpiteitä tehdään joka tapauksessa, eikä niiden käynnistäminen vaadi erillisiä selvityksiä tai päätöksiä. Kaikki hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet on kuvattu tarkemmin Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman luvussa 6. Toimenpiteet on arvioitu (luvut 4.2 ja luku 5) ja arvioinnin jälkeen osa toimenpiteistä on voitu jättää pois. Toimenpiteet on priorisoitu arvioinnin jälkeen viiteen luokkaan: Erittäin tärkeä (ensisijainen), tärkeä (ensisijainen), toissijainen, täydentävä, muu. Seuraavissa luvuissa (4.1.1–4.1.5) on kuvattu toimenpiteet ja niiden priorisointi tiivistetysti kategorioittain. Priorisoinnin tarkempi kuvaus on esitetty hallintasuunnitelman luvussa 7.1.

Kemissä jätettiin arvioinnin jälkeen pois "Tulvarahaston perustaminen" -toimenpide, koska toimenpiteellä ei pystytä saavuttamaan asetettuja tulvariskien hallinnan tavoitteita ja toimenpiteen toteuttamisessa on paljon epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Haasteita tunnistettiin mm. varojen keräämisessä rahastoon, rahaston hallinnointiin ja rahastoon kerättyjen varojen käyttöön liittyen.

4.1.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet

Tulvariskien vähentämisellä tarkoitetaan sellaisia ennakkoon toteuttavia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on vähentää mahdollisia tulvavahinkoja, alueen vahinkopotentiaalia sekä estää tulvariskin kasvua. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa vuosille 2022–2027 esitetyt vesistöalueen tulvariskiä vähentävät toimenpiteet on lueteltu seuraavassa taulukossa.

Taulukko 8. Kemin tulvariskiä vähentävät toimenpiteet.

Toimenpide	Toimenpiteen edistämisen keinot	Toimenpiteen priorisointi
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Huomioidaan tulvariskit kaavoituksessa, maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa sekä noudatetaan viranomaisten antamia alimpia rakentamiskorkeuksia	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Tulvien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	Tulvien huomioiminen tie- ja rataverkostojen perusparannushankkeissa sekä uusien teiden suunnittelussa. Nykyisten tulvavaarassa olevien yleisten teiden ja tärkeiden katujen korottamisen suunnittelu ja mahdollisuuksien mukaan korottaminen kestävään 1/250a tulvatilanne	Tärkeä (ensisijainen)
Vesihuoltoverkoston tulvakestävyysparantaminen	Vesihuollon kehittämisessä ja uuden verkoston rakentamisessa huomioidaan tulvariskit ja uudet kohteet pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle. Viemäriverkoston saneerauksissa otetaan tulvariskit huomioon ja pyritään suunnittelemaan verkoston rakenteet siten, että tulvatilanteet eivät haittaa niiden toimivuutta.	Tärkeä (ensisijainen)
Tulvakartoitus	Tulvakarttojen ajan tasalla pitäminen. Mallinnetaan tulvaskenaario, jossa merivesitulva ja hulevesitulva ovat yhtä aikaa	Tärkeä (ensisijainen)
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Tulvatietojärjestelmään syötettyjen riskikohdetietojen ajan tasalla pitäminen ja tietojen tarkentaminen. Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden edistymisen seuranta. Tapahtuneiden tulvien tietojen tallentaminen. Tietojärjestelmän kehittämiseen osallistuminen	Täydentävä
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Selvitetään meritulvan ja hulevesitulvan yhteisvaikutuksia (selvitys)	Tärkeä (ensisijainen)
Omatoiminen varautuminen	Suojataan tulvavaarassa olevat kohteet pysyvillä tai tilapäisillä suojauskasilla. Opastetaan asukkaita omatoimiseen varautumiseen. Asuinalue- tai kuntakohtaisten suojaussuunnitelmien laatiminen	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Selvitetään tulvavaarassa olevat toiminnot ja arvioidaan kunkin toiminnon siirtämisen toteuttamismahdollisuudet. Kohteiden tai toimintojen pysyvä uudelleen sijoittaminen tulvavaara-alueen ulkopuolelle	Toissijainen

4.1.2 Tulvasuojelutoimenpiteet

Tulvasuojelulla tarkoitetaan sellaisten pysyvien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Pääasiallisia keinoja ovat jokien ja purojen perkaukset, rantojen pengerrykset ja vesistöjen säännöstelytoimenpiteet (Tulvariskityöryhmä, 2009). Seuraavassa taulukossa on esitetty Kemin tulvasuojelutoimenpiteet.

Taulukko 9. Kemin tulvasuojelun toimenpiteet.

Toimenpide	Toimenpiteen edistämisen keinot	Toimenpiteen priorisointi
Pysyvät tulvasuojaukset	Tulvasuojausvaihtoehtojen selvittäminen kohteittain. Suojaussuunnitelmien laadinta ja suojausten toteuttaminen	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Raiteen siirtämisen suunnittelu ja vaikutusten selvittäminen. Raiteen siirtäminen	Muu
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Kohteiden suojaustarpeiden kartoitus. Kohteiden suojaamisten suunnittelu ja toteuttaminen	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Nauskaojan tilapäisen tukkiminen	Nauskaojan tilapäisen tukkimisen suunnittelu ja toteuttaminen ottaen huomioon hulevesien hallinta ja veden nousu Perämerentien kautta	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Tunnistetaan meritulvan aikana esiintyvän hulevesitulvan hallinnan parantamistarpeet alueella (selvitys). Hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteutus	Tärkeä (ensisijainen)

4.1.3 Valmiustoimenpiteet

Valmiustoimilla tarkoitetaan menetelmiä, toimenpiteitä ja varallaolojärjestelmiä, joilla pyritään edistämään tulviin varautumista ja siten vähentämään mahdollisen tulvan aiheuttamia vahinkoja. Myös tulvatilannetoiminnan suunnittelu ja harjoittelu kuuluvat valmiustoimiin. Valmiustoimet sisältävät muun muassa tulvaennusteet, varoitusjärjestelmät, ennakkotiedottamisen, pelastussuunnitelmat, tulvantorjunnan harjoitukset ja omaoimisen varautumisen edistämisen. Seuraavassa taulukossa on esitetty Kemin tulvasuojelun valmiustoimenpiteet.

Taulukko 10. Kemin valmiustoimenpiteet.

Toimenpide	Toimenpiteen edistämisen keinot	Toimenpiteen priorisointi
Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	Tulvaennuste- ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	Tärkeä (ensisijainen)
Tulvaviestintä	Tunnistetaan tiedottamiseen liittyviä kehittämistarpeita alueella (selvitys, kysely tms.). Erilaisten viestintäkanavien käyttäminen (lehtijutut, tilaisuudet, internet, tiedostuslehtiset ym.). Organisaatioiden sisäisten viestintäsuunnitelmien laatiminen ja ajan tasalla pitäminen ja viestintäresurssien varmistaminen tulvatilanteita varten. Yhteistyön kehittäminen organisaatioiden viestintävastaavien, viranomaisten ja asukkaiden välillä. Kansalaisten opastaminen tulvan eri vaiheissa	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Pelastus-, evakuointi- varautumis- ja häiriötilannesuunnitelmien tarkistaminen ja päivittäminen tulvatilanteet huomioiden	Tärkeä (ensisijainen)
Valmiusharjoitukset	Tulvantorjunnan harjoitusten järjestäminen säännöllisin väliajoin (tulvaviestintä, evakuointi, tilapäinen tulvasuojaus) vähintään 1 harjoitus suunnittelu-kauden aikana (6 v.)	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Tilapäisten tulvasuojausten hankkiminen ja varastointi. Tilapäisten suojausten testaaminen ja kehittäminen. Tilapäisten tulvasuojelun ennakkorakenteiden suunnittelu ja toteutus rakenteiden pystyttämisen nopeuttamiseksi	Erittäin tärkeä (ensisijainen)

4.1.4 Toimenpiteet tulvatilanteessa

Toimintaan tulvatilanteessa kuuluvat tulvan aikana suoritettavat toimenpiteet tulvasta aiheutuvien vahinkojen estämiseksi tai vähentämiseksi, kuten tilanteen vaatimat vesistön säännöstelyt, erilaisten vedenvirtausta estävien rakenteiden tai jääpatojen hajottaminen sekä pelastustoiminta sisältäen evakuoinnin ja tilapäisin rakentein tapahtuvan suojaamisen (Tulvariskityöryhmä, 2009). Viranomaisten toimintaa ja vastuita tulvatilanteessa on kuvattu hallintasuunnitelman luvussa 7.3: Tulvariskien hallinnan organisaatio. Seuraavassa taulukossa on esitetty Kemin toimenpiteet, joita tehdään tulvatilanteessa.

Taulukko 11. Kemin toimenpiteet tulvatilanteessa.

Toimenpide	Toimenpiteen edistämisen keinot	Toimenpiteen priorisointi
Tilapäisten tulvasuojauksen käyttö	Riskikohteiden suojaaminen tilapäisillä menetelmillä tulvatilanteissa	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Korotetaan tarvittaessa merkittävät tiet tai ohjataan liikenne kiertoteille. Laaditaan toimintaohje viranomaisille kulkuyhteyksien varmistamisesta tulvatilanteissa (kiertotiet, korotettavat paikat ym.)	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Kehitetään yhteistyötä ja toimintatapoja VAPEPAn ja viranomaisten välillä. Kutsutaan VAPEPA apuun poikkeuksellisissa tulvatilanteissa	Tärkeä (ensisijainen)
Sähköjakelun turvaaminen erityiskohteille	Varmistetaan, että merkittävien toimintojen varavoimajärjestelmät toimivat tulvatilanteessa	Tärkeä (ensisijainen)
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Ylläpidetään ajantasaista tulvatilannekuvaa viranomaisille ja kansalaisille. Jatketaan nykyistä tiedottamis- ja tulvakokoustoimintaa tulvatilanteissa. Seurataan tulvatilanteen kehittymistä mittauksilla ja maastohavainnoilla (valokuvat, web-kamerat, dronekuvaus, ilmakuvaukset ym.). Kehitetään yhteistyötä ja yhteistä toimintamallia (tilanneilmoitukset, tiedottaminen, yhteiset työkalut, kokouskäytännöt, tiedon saanti ja -jako)	Erittäin tärkeä (ensisijainen)
Tilapäismajoituksen järjestäminen	Tulviin huomioon ottaminen tilapäiseen majoitustoimintaan osoitettavien tilojen sijainnissa. Järjestetään tilapäinen majoitus tarvittaessa	Täydentävä
Talousveden laadun varmistaminen	Selvitetään tulvien aiheuttamat riskit talousveden jakelulle. Edistetään yksityisten talousvesikaivojen tulvariskien selvittämistä. Tarkkaillaan juomaveden laatua tulvan aikana ja sen jälkeen sekä käynnistetään tarvittaessa toimenpiteet juomaveden puhdistamiseksi.	Tärkeä (ensisijainen)

4.1.5 Jälkitoimenpiteet

Jälkitoimenpiteet ovat tulvatilanteen jälkeen tehtäviä, vahingoista toipumiseen ja varautumisen parantamiseen tähtäviä toimia. Jälkitoimenpiteillä pyritään varmistamaan, että tulvasta kärsinyt alue ja sen asukkaat toipuvat henkisistä ja fyysisistä vahingoista sekä pystyvät jatkamaan elämäänsä mahdollisimman normaalisti. Tarvittaessa myös ympäristön pilaantumisen estäminen kuuluu jälkitoimenpiteisiin. Tulvatilanteen jälkeen on myös tärkeää arvioida toiminta tulvatilanteessa ja tarvittaessa parantaa sitä tai tulviin varautumista alueella mahdollisen ennen mahdollista seuraavaa tulvaa. Seuraavassa taulukossa on esitetty Kemin tulvan jälkitoimenpiteet.

Taulukko 12. Kemin jälkitoimenpiteet.

Toimenpide	Toimenpiteen edistämisen keinot	Toimenpiteen priorisointi
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Järjestetään kriisiapua tulvatilanteiden jälkeen apua tarvitseville	Täydentävä
Tieyhteyksien avaaminen	Tulvan jälkeen puretaan esteet, kiertotieopasteet ja tilapäiset tienkorotukset. Tarvittaessa korjataan vaurioituneet tierakenteet	Täydentävä
Ympäristövahinkojen selvittäminen	Selvitetään ympäristövahinkojen syntyminen ja tarvittaessa käynnistetään toimenpiteet ympäristön palauttamiseksi	Täydentävä
Korjaustoimenpiteet	Selvitetään tulvan aiheuttamat vauriot rakennuksille. Tilapäisten tulvasuojauksen purkamisen. Tarvittaessa käynnistetään korjaustoimenpiteet	Täydentävä
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	Tulvahavaintojen dokumentointi. Tulvahavaintojen tallentaminen. Tulvatilanteessa tehtyjen toimenpiteiden dokumentointi. Viranomaisten ja kansalaisten kokemusten kerääminen. Viranomaistyön arviointi (esim. tulvatilanteen hallinta, yhteistyön onnistuminen)	Tärkeä (ensisijainen)
Neuvonta	Järjestetään opastusta ja neuvontaa tulvan jälkeen vaurioiden korjaamisesta ja korvausten hakemisesta	Täydentävä

4.2 Toimenpiteiden arviointi

4.2.1 Tulvasuojeluhuödyt

Tulvasuojeluhuötyjen arvioinnissa toimenpiteitä tarkastellaan alueen tulvariskikohteiden näkökulmasta. Arvioinnissa arvioidaan toimenpiteen hyötyä ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle (esim. asukkaat, erityiskohdeet), infrastruktuurille ja yhdyskuntatekniikalle (sis. mm. liikenne/tiestö, vesihuolto, sähkön ja lämmön jakelu ja tuotanto), taloudelle (yleisellä tasolla, esim. rakennukset, teollisuus, satamat, liiketalous, kiinteistöjen arvo, muu irtain omaisuus), ympäristölle (ympäristölle haitallisia aineita vapauttavat kohteet) ja kulttuuriomaisuudelle. Tulvasuojeluhuötyjen arvioinnissa on käytetty neliportaista arviointiasteikkoa (taulukko 13).

- **Terveys ja turvallisuus:** Arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia mm. tulvista aiheutuviin terveysriskeihin, tulvauhuttujen asukkaiden lukumäärään, vaikeasti evakuoitavien kohteiden lukumäärään ja tulvan aiheuttamaan haittaan asukkaiden arkielämälle.
- **Infrastruktuuri:** Arvioidaan toimenpiteen vaikutuksia tulvan aiheuttamaan uhkaan veden, sähkön ja lämmönjakelun, tietoliikenneyhteyksien ja liikenneinfrastruktuurille.
- **Talous:** Arvioidaan toimenpiteen vaikutuksia tulvan aiheuttamiin omaisuus- ja kiinteistövahingoille, teollisuus- ja liikerakennuksille aiheutuville vahingoille, liikevoiton tai palveluiden menetykselle, pelastustoimen kustannuksille ja maa- ja metsätalouden vahingoille.
- **Ympäristö:** Arvioidaan toimenpiteen vaikutusta tulvan uhkaamille ympäristön pilaantumisriskiä aiheuttaville toiminnoille.
- **Kulttuuriomaisuus:** Arvioidaan toimenpiteen vaikutusta tulvan uhkaamille kulttuuriympäristöille ja suojelluille rakennuksille, kirjastoille, arkistoille, museoille ja muinaismuistoille.

Taulukko 13. Arviointiasteikko tulvasuojeluhuötyjen arvioinnissa.

Arviointiluokka	Sanallinen kuvaus
Ei vaikutusta	Ei paranna tulvasuojelutasoa ko. tulvatilanteessa nykytilanteeseen verrattuna.
Pieni hyöty (+)	Toimenpiteellä on lievä tai kohtalainen tulvavahinkoja vähentävä vaikutus ko. tulvatilanteessa. Toimenpide ei yksinään ole riittävä. Toimenpide parantaa tulviin varautumista / ehkäisee uusien riskikohteiden muodostumista
Suuri hyöty (++)	Toimenpiteellä on suuri tulvavahinkoja vähentävä vaikutus ko. tulvatilanteessa. Toimenpide ei yksinään ole riittävä. Toimenpide vähentää tulvariskikohteiden määrää / ehkäisee uusien riskikohteiden muodostumista.
Erittäin suuri hyöty (+++)	Toimenpiteellä on erittäin suuri tulvavahinkoja vähentävä vaikutus ko. tulvatilanteessa. Toimenpide vähentää merkittävästi tulvariskikohteiden määrää.

Tulvariskien hallintasuunnitelmaan valituilla toimenpiteillä on melko hyvät tulvasuojeluhuödyt (taulukko 14). Tällä toimenpidekokonaisuudella turvataan, ettei asukkaille aiheutuisi tulvasta vahinkoja ja alueen toiminnot ja infra säilyisivät tulvatilanteessakin normaalina. Tosin myös kiinteistönomistajan toimenpiteitä tarvitaan tulvavahinkojen välttämiseksi. Toimenpiteillä saavutetaan myös jonkin verran taloushyötyjä silloin, kun toimenpiteellä estetään tulvavahinkojen syntyminen. Ainoastaan tulvan jälkitoimenpiteillä ei arvioida olevan tulvasuojeluhuötyä, koska toimenpiteet tehdään vasta tulvan jälkeen ja niillä ei estetä vahinkoja. Jälkitoimenpiteet ovat kuitenkin tärkeitä tulvasta palautumiseen ja ihmisten toipumiseen. Osa jälkitoimenpiteistä kuitenkin ovat hyödyllisiä seuraavia tulvatilanteita varten ja osaltaan vähentävät seuraavan tulvan aiheuttamien vahinkojen määrää asian kehittyessä edellisen tulvan ansiosta.

Ympäristön kannalta osa toimenpiteistä (mm. jätevesipumppaamoiden suojaaminen) vähentää tulvan aiheuttamia ympäristöön kohdistuvia haittoja. Kulttuuriomaisuuden suojelun osalta hyödyt ovat melko vähäiset, sillä kulttuuriperinnölle arvokkaat kohteet sijoittuvat pääosin tulvavaara-alueiden ulkopuolelle, eikä toimenpiteillä siten ole vaikutusta niihin. Osa toimenpiteistä kuitenkin estää tulvan leviämisen kulttuuriperinnölle arvokkaille kohteille.

Taulukko 14. Tulvasuojeluhuötyjen arviointi.

Toimenpide	Ihmisten terveys ja turvallisuus	Infrastruktuuri	Talous	Ympäristö	Kulttuurimaisuus	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	++	+	+	+	+	Tulvariskit huomioidaan maankäytön suunnittelussa, mikä vähentää uusien tulvariskikohteiden syntymistä, olemassa oleviin kohteisiin ei suurta vaikutusta, ellei kaavoituksella siirretä toimintoja pois tulva-alueelta.
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	++	+++	+	+	0	Liikenneyhteyksien toimintavarmuus paranee tulvatilanteessa. Tieverkosto voi vähentää/rajata haitallisten aineiden leviämistä tulvan mukana.
Vesihuollon tulvakestävyys	+++	+++	++	+++	0	Vesihuollon toimintaedellytykset paranevat, jätevesipäästöt ympäristöön vähenevät
Tulvakartoitus	++	++	++	++	+	Tulvakartoitus lisää tietoa tulva-alueista ja sitä kautta uuden rakentamisen osalta voidaan välttää tulva-alueelle rakentaminen ja olemassa olevien kohteiden osalta voidaan paremmin varautua tulvatilanteeseen ja siten vähentää tulvavahinkoja.
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	+	+	+	+	+	Viranomaisten tulviin varautuminen paranee, tulvatilannekuvan muodostaminen helpottuu.
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	+	+	+	+	+	Selvitys lisää tietoa tulvariskeistä ja sitä kautta tulviin varautuminen paranee.
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	++	+	++	++	0	Toiminnot siirretään pois tulva-alueelta joko etukäteen tai tulvan kastelella kohteen.
Omatoiminen varautuminen	++	0	++	0	0	Tulviin varautuminen paranee. Esimerkiksi kiinteistökohtaisilla pysyvillä penkereillä voidaan saavuttaa suuri tulvasuojeluhuöty. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä. Kohteiden suojaus kiinteistönomistajan resurssien mukaan, välillinen vaikutus mm. kiinteistön arvoon.
Pysyvät tulvasuojaukset	+++	++	+++	++	0	Suuri tulvasuojeluhuöty penkereen mitoitustulvaan asti. Suojataan asuinrakennuksia, erityiskohteita ja infraa. Päästöt ympäristöön vähenee ja merkittäviä välillisiä vaikutuksia talouteen.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	+	++	++	0	0	Rautatieyhteys Ajokseen säilyy tulvatilanteesta huolimatta. Välillisiä huötyjä talouteen.
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	+++	+++	++	+++	0	Jätevesipäästöt vähenevät, vesihuollon, sähkön ja lämmön jakelun ja tuotannon toimintavarmuus paranee, välillisiä vaikutuksia talouteen
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	+	+++	+++	+++	0	Estetään tulvan leviäminen Karjalahteen, joissa infraa ja useita ympäristölupavelvollisia kohteita, jolloin tulvan mukana kulkeutuvat päästöt vähenevät.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	+	++	+	+	Hulevesivahingot vähenevät, välillisiä vaikutuksia kaikkiin osa-alueisiin.
Tulvaviestintä	+++	++	+	+	+	Tulvatietoisuus kasvaa, tulviin varautuminen paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	++	+	++	+	+	Tieto tilanteesta paranee ja sitä kautta toimintavalmius paranee ja tulvatilannekuvan muodostaminen helpottuu. "Tulvavaroituksilla oletetaan voivan välttää vahinkoja varoitussajasta riippuen noin 10 % (Penning-Rowsell ym. 2005 s.15 ja 24)"
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	++	++	++	++	++	Evakuointivalmius paranee. Toimijoiden ja viranomaisten toimintavalmius paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.
Valmiusharjoitukset	++	++	++	++	++	Tulviin varautuminen ja toimijoiden toimintavalmius paranee. Onnistuneella tulviin varautumisella voidaan ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä.
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	++	++	++	++	++	Tulviin varautuminen ja onnistumismahdollisuudet tulvavahinkojen ehkäisyssä paranevat.

Toimenpide	Ihmisten terveys ja turvallisuus	Infrastruktuuri	Talous	Ympäristö	Kulttuurioimaisuus	Perustelu
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	++	++	++	++	++	Tulvavahingot voidaan yleisimmillä tulvilla välttää, suurilla tulvilla toimintavarmuus heikkenee, suojataan asuinrakennuksia, erityiskohteita ja infraa, päästöt ympäristöön vähenee, välillisiä vaikutuksia talouteen
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	++	+++	+++	0	0	Keskeiset liikenneyhteydet turvataan, taloushyöty mm. liikenneyhteys Ajokseen/Veitsiluotoon säilyy
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	++	0	+	0	0	Tulvavahinkoja voidaan vähentää, kun vapaaehtoisia auttajia on ihmisten apuna, esim. tilapäisten tulvasuojausten pystyttämisessä ja evakuoinnissa.
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	++	+	+	0	0	Eritiskohteiden toiminta turvataan, jolloin esim. niiden evakuointia ei tarvita.
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	++	+	+	+	+	Viranomaisten toiminta tulvatilanteessa selkeytyy, ajantasainen tulvatilannekuva edistää erityisesti pelastusviranomaisen toimintaa.
Tilapäismajoituksen järjestäminen	+++	0	0	0	0	Tulva-alueen asukkaat ovat tilapäisesti pois tulva-alueelta.
Talousveden laadun varmistaminen	+	0	0	0	0	Ihmisten terveyden näkökulmasta pieni tulvasuojeluhyöty.
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	++	0	+	0	0	Toimintavalmius paranee uusia tilanteita varten. Ei varsinaisesti tulvasuojeluhyötyä.
Tieyhteyksien avaaminen	+	0	0	0	0	Tapahtuu tulvan jälkeen, ei varsinaisesti tulvasuojeluhyötyä
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	+	0	Tapahtuu tulvan jälkeen, ei varsinaisesti tulvasuojeluhyötyä. Hyötyä kuitenkin ympäristön näkökulmasta, koska korjaustoimenpiteet voi käynnistyä selvittämisen myötä.
Korjaustoimenpiteet	+	+	+	+	0	Voi olla pieni hyöty, jos korjauksen yhteydessä huomiodaan tulvat (tulvakestävä rakentaminen, pysyvien suojausrakenteiden rakentaminen)
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	+	+	+	+	0	Tulvatietoisuus kasvaa ja tulviin varautuminen paranee. Toimintaa voidaan kehittää aiempien tulvien kokemuksesta.
Neuvonta	+	0	0	0	0	Neuvonnalla ennen tulvaa voidaan edistää asukkaiden omatoimista tulviin varautumista, tulvan jälkeen ei tulvasuojeluhyötyä.

4.2.2 Toteutettavuus ja kustannukset

Toimenpiteiden toteutettavuuden arvioinnissa tarkastellaan toimenpiteiden teknistä toteutettavuutta, rahoituksen mahdollisuuksia, juridisia näkökulmia ja yleistä hyväksyttävyyttä. Lisäksi toimenpiteiden kustannuksia on tarkasteltu karkealla tasolla. Toteutettavuuden arvioinnissa on käytetty seuraavaa arviointiasteikkoa. Kustannukset on arvioitu karkeasti eri luokkiin: suuret (yli 500 000 €), kohtalaiset (50 000–500 000 €) ja pienet (alle 50 000 €) ja ovat karkeita suuntaa antavia arvioita. Kustannukset tarkentuvat, kun toimenpiteiden suunnittelu tarkentuu. Lisäksi on määriteltäviä toimenpiteet, jotka tehdään pääosin virkatyön ohella ja ne on laitettu luokkaan ”ei arvioitu, edistetään virkatyönä”.

Taulukko 15. Toimenpiteiden toteutettavuuden arviointiasteikko.

Arviointiluokka	Sanallinen kuvaus
Hyvä (H)	Toimenpiteen tekninen toteutus on helppoa ja toimenpiteen toteuttamisesta on kokemuksia. Toimenpide on hyväksyttävä ja riskit ovat pienet. Rahoitus ja toteuttajataho ovat helposti löydettävissä.
Kohtalainen (K)	Toimenpiteen tekninen toteutus on helppoa tai kohtalaista. Toimenpiteen rahoitus tai toteuttajataho löytyminen voi olla haasteellisempaa. Toimenpiteen toteuttaminen voi vaatia lupaprosesseja tai YVA-menettelyä. Toimenpiteen toteuttamiseen voi liittyä jonkin verran ristiriitoja
Vaikea (V)	Toimenpiteen toteuttamisesta ei ole kokemuksia tai tekniseen toteuttamiseen liittyy suuria riskejä. Rahoituksen ja toteuttajataho löytyminen on hyvin epävarmaa. Toimenpide vaatii suuria lupaprosesseja ja myönteisen luvan saamiseen liittyy suurta epävarmuutta. Toimenpiteen toteuttamiseen liittyy suuria ristiriitoja.

Toimenpiteiden toteutettavuus on pääosin melko hyvä (taulukko 16). Teknisesti kaikki toimenpiteet ovat toteutettavissa, ainoastaan tilapäisissä suojaustoimissa suurtulvatilanne tai äkkiä syntyvä tulvatilanne voi aiheuttaa haasteita mm. toimenpiteen tulvakestävyys. Kemissä tulee valita myrskyn ja aaltoilun kestäviä ratkaisuja tilapäisiin suojauksiin.

Toteutettavuuden osalta suurimmat haasteet liittyvät rahoitukseen, kun kaikkien toimenpiteiden osalta ei ole varmuutta, miten on käytettävissä rahoitusta ja resursseja toimenpiteen toteuttamiseen. Osalla toimenpiteistä kustannusten todellisen määrän arviointi on vaikeaa toimenpiteiden epätarkkuuden vuoksi. Kustannukset tarkentuvat toimenpiteiden tarkemman suunnittelun myötä. Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen (esim. pysyvät tulvasuojaukset) on mahdollista hakea myös valtion avustusta, mikä pienentää toimenpiteen kustannuksia.

Osalla toimenpiteistä (esim. kaavoitus ja tiestön perusparannushankkeet) toteuttamisen ensisijainen tarkoitus ei ole tulvasuojelutarkoitus, vaan toimenpide tehdään ensisijaisesti jostain muusta syystä. Tulvanäkökulma on näissä toimenpiteissä toissijainen, mutta se otetaan suunnittelussa huomioon.

Juridisesti kaikki toimenpiteet ovat toteutettavissa, mutta erityisesti rakenteelliset toimenpiteet vaativat lupaprosesseja, jotka voivat osaltaan hidastaa toimenpiteen toteuttamista. Toimenpiteen toteuttaminen voi vaatia ympäristöluvan, vesitalousluvan tai molemmat. Lisäksi voi olla tarve esimerkiksi maisematyöluvalle. Juridiseen näkökulmaan liittyy myös mahdolliset toimenpiteen vaatimat YVA-arviointimenettelyt. Esimerkiksi tulvasuojeluhankkeet, joiden hyötyala on vähintään 1000 ha, kuuluvat YVA-arviointimenettelyyn piiriin. Tulvariskien hallintasuunnitelmaan ei sisälly toimenpiteitä, jotka kuuluisivat YVA-lain mukaista arviointimenettelyä vaativiin hanketyyppeihin (YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelo).

Hyväksyttävyyden osalla suurimmalla osalla toimenpiteistä hyvä, eikä toimenpiteisiin liity suuria ristiriitoja. Suurimmat haasteet hyväksyttävyyden osalta liittyvät pysyvien tulvasuojauksien rakentamiseen, joihin voi liittyä maisemallisia haittoja ja sitä kautta vastustamista.

Taulukko 16. Toimenpiteiden toteutettavuuden arviointi.

Toimenpide	Tekninen	Rahoitus	Juridinen	Hyväksyttävyyys	Kustannukset (karkea arvio)
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	HYVÄ Tarvit- taessa maanpin- nan korot- taminen	HYVÄ Osa kaava- ja maan- käytön suunnitte- lua	HYVÄ	KOHTALAINEN Hyväksyttävyyt- tä voi vähen- tää rantaan rakentamisen estymisen tai penkkaamisen kustannukset	alle 50 000 €, Virkatyönä. Kaavoitusprosessi- en aloittamisen lähtökohta on usein joku muu maankäyttöllinen asia kuin tulva. Itsessään tulvien huomioiminen maankäytön suunnitte- lussa ei aiheuta suuria kustannuksia. Jossain tapauksissa tulva voi vaatia selvityksiä, jotka voi nostaa kustannuksia (esim. aallonkorkeus- selvitys)
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	HYVÄ	KOHTA- LAINEN/ VAIKEA rahoitus riippuu tien- omistajan määrära- hoista	HYVÄ Sisälly- tetään tiesuunni- telmiin	HYVÄ tien korottamisen maisemavaiku- tus voi aiheuttaa ristiriitoja	Yli 500 000 € Perusparannus 5000–10000 €/ km, tulvan huomioimisen kustannukset riippu- vat kohteesta FCG 2007: Katupenkereen (le- veys noin 5–7 m) alustava korotuskustannus ilman pohjanvahvistuskustannuksia on arviolta noin 300–500 €/m (alv 0 %) penkereen koro- tuksen vaihdella 0,5–1,0 metriin.
Vesihuollon tulva-kestävyys	KOHTA- LAINEN olemassa olevaa verkostoa vaikea muuttaa	KOHTA- LAINEN riippuu kohteen omistajan määrära- hoista	HYVÄ ei vaadi laajoja lupapros- esseja	HYVÄ	Yli 500 000 € (verkkosaneeraus), alle 50 000 € (yksittäinen pumppaamo) Tehdään muun huollon/saneerauksen yhteydessä, kustannukset riippuvat toimenpiteistä
Tulvakartoitus	HYVÄ	KOHTA- LAINEN laajojen kartoitus- hankkein rahoi- tukseen voi liittyä haasteita	HYVÄ	HYVÄ	alle 50 000 € tehdään myös virkatyönä
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	alle 50 000 € riippuu selvityksen laajuudesta
Omatoiminen varautuminen	HYVÄ	KOHTA- LAINEN riippuu kiinteistön omistajan resursssei- sta	KOHTA- LAINEN tilapäiset hyvä, kiinteät suojaukset voi vaatia lupia	HYVÄ/KOH- TALAINEN voi aiheuttaa vastustusta, jos ei koeta omalle vastuulle + naa- purien vastustus	alle 50 000 €/kohde, tapauskohtainen, riippuu toimenpiteistä. Kiinteistökohtaisten penke- reiden kustannukset riippuvat kohteesta ja suojuksesta. Moreenipenkereen rakentamis- kustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm. Yhden omakotitalon penke- reen/tulvaseinän pituus n. 100–200 m
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	HYVÄ	VAIKEA riippuu kohteesta, rahoitusta voi olla haastava löytää	HYVÄ/ KOHTA- LAINEN riippuu kohteesta esim. vaatiiko kaavoitusta	HYVÄ	yli 1 milj. €, Tapauskohtaista. Toteutuksen kustannukset riippuvat kohteesta (esim. min- kälaisesta toiminnosta on kyse (esim. terveys- keskus vs. sähkön jakokaappi), onko uusia toimitiloja jo olemassa valmiina vai joudutaan- ko uusia toimitiloja rakentamaan)
Pysyvät tulvasuojaukset	HYVÄ	KOHTA- LAINEN/ VAIKEA kilpaillee muiden hankkeiden kanssa	KOHTA- LAINEN/ VAIKEA lu- papro- sessi haastava yksityisillä alueilla. Ei vaadi YVA- menettelyä (hyötyala alle 1000 ha)	KOHTALAINEN Mm. maisema- haitat voi aiheut- taa vastustusta	yli 1 milj. €. jos kaikki toteutetaan, Riippuu kohteesta ja suojuksesta, moreenipenkereen rakentamiskustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm (yht. noin 2700 m pengertä). Läpällisen tulvarummun alustava rakennuskustannus on arviolta noin 700–1000 €/jm (alv 0 %) ilman pohjanvahvistuskustan- nuksia.

Toimenpide	Tekninen	Rahoitus	Juridinen	Hyväksyttävyyys	Kustannukset (karkea arvio)
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	HYVÄ	VAIKEA kallis/laaja hanke	KOHTALAINEN riippuu uudesta linjauksesta	HYVÄ hyvä rannan osalta, voi aiheutua vastustusta niiden osalta, joita uusi linjaus haittaa	37,6 milj. € + sähköistys 3,4 milj. € (Kosonen ym. 2008)
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	HYVÄ/ KOHTALAINEN riippuu olemassa olevasta verkostosta	KOHTALAINEN riippuu omistajan resurssisesta	HYVÄ	HYVÄ Pienialaista, vain yksittäisten kohteiden suojaamista	yli 500 000 € Riippuu kohteesta ja suojauksesta, moreenipenkereen rakentamiskustannukset (harjan korkeus 0,5–1 metriä) 350–400 €/jm
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	HYVÄ helppo tot. rummun sulkemisella	HYVÄ	HYVÄ mutta vaatii vesilain luvan	HYVÄ	alle 50 000 €. Jos tarvitaan suojaupengertä Perämerentietä tuleville tulvavesille, kustannukset ovat suuremmat.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	KOHTALAINEN riippuu mitä tehdään	KOHTALAINEN kilpailee muiden hankkeiden kanssa	KOHTALAINEN riippuu mitä toimia tehdään	HYVÄ	alle 500 000 € riippuu toimenpiteen tarkemmasta sisällöstä
Tulvaviestintä	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Tulvaennusteiden ja varoitussjärjestelmien kehittäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu. Virkatyönä, kiinteistöjen omistajien omana työnä. Pelastussuunnitelma on lakisääteinen tietyn tyyppisille toimintoille.
Valmiusharjoitukset	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	alle 50 000 €. Tehdään pääosin virkatyönä. Kustannukset riippuvat harjoituksen toteutavasta, esim. RoiTulva 19 -harjoitus noin 25000 €
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	HYVÄ	HYVÄ/ KOHTALAINEN Rahoitus riippuu mitä hankitaan, kuinka paljon ja millaiset säilytystilat	HYVÄ	HYVÄ	50 000–500 000 €. Riippuu mitä hankitaan. Lisäksi mahdolliset varastointikustannukset. Testaus voi myös maksaa. Esim. rakennusmuovirulla 3x45 m 69 €/rulla, tulvaseinäke (korkeus 1,25 m) n. 400–600 €/jm, vesitytteinen rakenne (korkeus n. 1 m) n. 300–600 €/jm, jättihiekkasäkit (korkeus n. 1 m) n. 20–80 €/jm.
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	KOHTALAINEN vedenpitävyys isolla tulvalla epävarma	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	alle 50 000 € Jos os materiaalit hankittu etukäteen, kustannuksia syntyy lähinnä materiaalien siirtämisestä, kokoamisesta ja purkamisesta. Tulvatilanteessa hankittavat materiaalit lisäävät kustannuksia. Esim. suursäkeistä muodostetun 200 m pitkän tulvamuurin pystytys Helsingissä 16 000 € (Helsingin kaupungin kenttäkoheet)
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	alle 50 000 € Kustannukset tapauskohtaisia (riippuu mm. korotettavan tieosuuden sijainnista, pituudesta, korotuksen korkeudesta. Lisäksi kieltomerkit, aidat, liikenteen ohjaus.)
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä

Toimenpide	Tekninen	Rahoitus	Juridinen	Hyväksyttävyyys	Kustannukset (karkea arvio)
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Tilapäismajoituksen järjestäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Talousveden laadun varmistaminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Tieyhteyksien avaaminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	Tapauskohtaista. Tieverkoston osalta kustannukset koostuvat mm. sulkumerkkien ja pengerryksien purkamisesta. Mahdolliset tievaurioiden korjaukset lisäävät kustannuksia.
Ympäristövahinkojen selvittäminen	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Korjaustoimenpiteet	HYVÄ	KOHTALAINEN riippuu vahinkojen määrästä	HYVÄ	HYVÄ	alle 500 000 €, riippuu vahinkojen määrästä
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä
Neuvonta	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	HYVÄ	ei arvioitu, virkatyönä

4.2.3 Yhteensopivuus vesienhoidon ympäristötavoitteisiin

Tulvariskien hallintaa ja vesienhoitoa koskeva lainsäädäntö edellyttää, että tulvariskien hallinnan toimenpiteet on sovitettava yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa. Tulvariskien hallinnan suunnittelussa on otettava huomioon, että suunniteltavat toimenpiteet eivät saa vaarantaa merkittävästi vesienhoidossa suunniteltujen ja toteutettujen toimenpiteiden tavoitteita ja vaikutuksia.

Perämeren sisempien rannikkovesien ekologinen tila on Kemin ja Tornion alueilla tyydyttävä, koska sisempään rannikkovesiin kohdistuu sekä jokivarsien että alueella sijaitsevien teollisuuden asutusjätevesien kuormitusta. Voimakkaimmin kuormitus näkyy Ajoksen alueella, missä myös veden laatu ja kasviplanktonin biomassa kuvastavat tyydyttävää tai välttävää tilaa. Rannikkovesien kemiallinen tila on pääosin hyvä. Kohonneita pitoisuuksia orgaanisia tinayhdisteitä (TBT) on löytenyt merisedimentistä Kemin ja Tornion edustalta ruoppausseivätysten yhteydessä. Lisäksi kohonneita pitoisuuksia palonestoaineita on löydetty rannikkovesien kaloista. (Räinä ym. 2015.)

Kemijoen vesienhoitosuunnitelmassa vesienhoidon ympäristötavoitteiksi on asetettu, että erinomaisessa tilassa olevien pintavesien tila säilyy erinomaisena ja hyvässä tilassa olevien pintavesien tila hyvänä. Hyvää huonommassa tilassa olevien pintavesien osalta pyritään saavuttamaan hyvä tila. Hyvää ja erinomaista tilaa tulee ylläpitää, jotta niiden tila ei pääse huononemaan. (Räinä ym. 2015.) Suomen merenhoitosuunnitelmassa (Laamanen 2016) on merenhoidon tavoitteeksi asetettu hyvän tilan ylläpitäminen tai sen saavuttaminen vuoden 2020 loppuun mennessä.

Toimenpiteitä on tarkasteltu vesienhoidon näkökulmasta ja on arvioitu ovatko toimenpiteet myönteisiä vai kielteisiä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman luvussa 3.4. on kuvattu tarkemmin Kemin vesien tilaa.

Taulukko 17. Arviointiasteikko vesien hoidon ympäristötavoitteiden yhteensopivuuden arvioinnissa.

Arviointiluokka	Kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Toimenpide edistää merkittävästi vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Toimenpiteen toteuttaminen nostaa pinta- tai pohjavesimuodostuman ekologista luokitusta (esim. tyydyttävästä hyväksi)
Myönteinen (+)	Toimenpide edistää vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Toimenpiteen toteuttaminen parantaa jotakin ekologisen tilan muuttujista (biologinen, fysikaalis-kemiallinen tai hydrologis-morfologinen muuttuja), mutta ei paranna ekologista tilaluokitusta. Tai toimenpide estää/vähentää haitallisten aineiden, ravinteiden tai kiintoaineksen kulkeutumista pinta- tai pohjavesiin.
Neutraali (0)	Toimenpiteellä ei ole vaikutusta vesienhoidon ympäristötavoitteisiin. Toimenpiteen toteuttaminen ei paranna eikä huononna pinta- tai pohjavesien ekologista tilaa
Kielteinen (-)	Toimenpide heikentää vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Toimenpiteen toteuttaminen heikentää jotakin ekologisen tilan muuttujista (biologinen, fysikaalis-kemiallinen tai hydrologis-morfologinen muuttuja), mutta ei ekologista tilaluokitusta. Tai toimenpide lisää haitallisten aineiden, ravinteiden tai kiintoaineksen kulkeutumista pinta- tai pohjavesiin.
Erittäin kielteinen (--)	Toimenpide estää vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamisen. Toimenpiteen toteuttaminen muuttaa pinta- tai pohjavesimuodostuman ekologista tai kemiallista luokitusta huonommaksi. (esim. hyvästä tyydyttäväksi)

Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden vaikutus vesienhoidon ympäristötavoitteisiin on arvioitu pääosin neutraaliksi tai myönteiseksi (taulukko 18). Yhtään vesienhoidon kannalta kielteistä toimenpidettä ei tunnistettu. Vesienhoidon tavoitteisiin nähden myönteisiä vaikutuksia on arvioitu sellaisille toimenpiteille, joilla voidaan estää tai vähentää haitallisten aineiden kulkeutumista vesistöihin. Tulva-aikaiset päästöt vesistöön eivät välttämättä näy vesien tilan luokittelussa, koska päästö on lyhykestoinen ja suhteessa tulvavirtaamaan pieni (esim. ravinteikkaan veden kulkeutuminen tulvivilta jätevedenpumppaamoilta). Vesien tilan luokitukseen voisi vaikuttaa kielteisesti sellaiset tulvatilanteessa vapautuvat haitalliset aineet, joiden pilaava vaikutus on pitkäaikainen ja laaja-alainen. Tällöin päästö voisi ilmetä esimerkiksi veden laadun mittauksissa ja se voisi veden laadun huonontumisen kautta vaikuttaa ekologisen tilan muuttujiin.

Vesienhoidon näkökulmasta tulvapenkereiden rakentamisella voi olla kielteisiä vaikutuksia, koska penkereillä usein estetään vesien luonnollisia virtausreittejä. Penkereet vaikuttavat vesien tilan arvioinnissa lähinnä hydrologis-morfologisen muuttujan kautta. Kemin osalta tulvapenkereitä voi kuulua pysyviin tulvasuojauksiin, mutta niistä ei arvioida aiheutuvan esteitä rannikkovesien hyvän ekologisen tilan saavuttamiselle. Pysyvät tulvasuojaukset ovat pienialaisia ja kohdistuvat jo rakennetulle alueelle. Penkereet ja muut tulvasuojaukset ovat enemmän myönteisiä vesienhoidon kannalta, koska suojaukset osaltaan estävät vesiin pääseviä haitallisia aineita ja siten osaltaan edistävät vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Tulvakartoituksien on nähty olevan välillisesti hyödyllinen toimenpide vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisen kannalta, koska ne auttavat löytämään ongelmapaikkoja ja sitä kautta kuormituksen lähteitä voidaan suojata. Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen ja Nauskaojan tilapäinen tukkiminen -toimenpiteet on nähty erittäin myönteiseksi pintavesien hyvän tilan saavuttamisen kannalta, koska ko. toimenpiteillä vähennetään merkittävästi haitallisten aineiden kulkeutumista mereen. Ne tukevat vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Taulukko 18. Toimenpiteiden yhteensopivuus vesienhoidon tilaan.

Toimenpide	Rannikovesien ekologinen tila	Rannikovesien kemiallinen tila	Pohjavesien ekologinen tila	Pohjavesien kemiallinen tila	Tavoitteiden saavuttaminen (vesienhoito + merenhoito)	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+	0	0	0	+	Riskitekijöiden väheneminen, kun rakentamista/toimintoja ohjataan pois ranta-alueelta
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Vesihuollon tulvakestävyys	++	+	0	0	++	Jätevesipäästöt mereen vähenee tulvatilanteissa
Tulvakartoitus	+	0	0	0	+	Välillinen vaikutus: Kartoitus auttaa löytämään ongelma-aiikat ja riskitekijöitä voidaan vähentää
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, välillinen vaikutus, selvitys auttaa tiedostamaan tilanteen ja ongelmia voidaan yrittää vähentää
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Omatoiminen varautuminen	+	+	0	0	+	Kohteiden suojaaminen vähentää haitallisten aineiden pääsyä mereen
Pysyvät tulvasuojaukset	+	0	0	0	+	Neutraali, ei suoria vaikutuksia vesistöön, Voidaan vähentää riskitekijöitä estämällä tulvaveden leviämistä.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutusta vesien tilaan
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	+	0	0	0	+	Jätevesipäästöt mereen vähenee
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	++	+	0	0	++	Vähentää merkittävästi haitallisten aineiden kulkeutumista mereen, tilapäisesti ojan virtaus keskeytyy.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	+	0	0	+	Hulevesien hallinta paranee ja haitallisia aineita kulkeutuu vähemmän mereen
Tulvaviestintä	0	0	0	0	0	Neutraali, välillinen vaikutus, auttaa tiedostamaan tilanteen ja riskitekijöitä voidaan yrittää vähentää
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, välillinen vaikutus, varautumisen parantamisen myötä riskitekijöitä voidaan yrittää vähentää
Valmiusharjoitukset	0	0	0	0	0	Neutraali, välillinen vaikutus, varautumisen parantamisen myötä riskitekijöitä voidaan yrittää vähentää
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	0	0	Välillinen vaikutus, edistää toimintaa tulvatilanteessa ja parantaa onnistumista riskikohteiden suojaustoimenpiteissä.
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	+	+	0	0	+	Kohteiden suojaaminen vähentää haitallisten aineiden pääsyä mereen
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, myönteinen vaikutus, kun on enemmän resursseja riskikohteiden suojaamiseen.
Sähköjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	Neutraali, mutta tiedosta hyötyä myös vesienhoitoon

Toimenpide	Rannikovesien ekologinen tila	Rannikovesien kemiallinen tila	Pohjaviesien ekologinen tila	Pohjaviesien kemiallinen tila	Tavoitteiden saavuttaminen (vesienhoito + merenhoito)	Perustelu
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Tieyhteyksien avaaminen	0	0	0	0	0	Neutraali, korkeintaan lieviä tilapäisiä vaikutuksia vesien tilaan
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	Neutraali, mutta välillistä myönteistä vaikutusta, koska auttaa tiedostamaan tilanteen ja ongelmia voidaan yrittää korjata
Korjaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Neutraali, korjaustoimilla voidaan kuitenkin vähentää/poistaa tulvatilanteessa syntyneitä haittoja
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan
Neuvonta	0	0	0	0	0	Neutraali, ei vaikutuksia vesien tilaan

4.2.4 Toimenpiteiden ilmastokestävyys

Ilmastolakia toimeenpaneva kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022 edellyttää, että sopeutuminen on sisällytetty osaksi kaikkien toimialojen ja toimijoiden suunnittelua ja toimintaa. Ilmastomuutoksen vaikutuksia tulviin on käsitelty hallintasuunnitelman luvussa 3.6. Tässä luvussa tarkastellaan toimenpiteiden sopeutumista muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin. Toimenpiteiden sopeutuvuutta on arvioitu kolmeportaisella arviointiasteikolla (taulukko 19). Tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelussa toimenpiteiden sopeutuvuutta ilmastomuutokseen on arvioitu neljän eri tekijän kautta. Tekijät ovat:

- **Merenpinnan nousu:** Kemissä maankohoaminen kompensoi merenpinnan nousua, joten merenpinnan nousu on noin -16 cm ja ääriskenaarioissa -3 cm vuoteen 2039 mennessä, myöhemmällä jaksolla (vuodet 2040–2069) merenpinnan nousu on noin -23 cm ja ääriskenaarioilla -6 cm. Maankohoaminen on hieman nopeampaa kuin merenpinnan nousu.
- **Merivedenpinnan lyhytaikaisen vaihtelun lisääntyminen:** vuoteen 2029 mennessä ei merkittävää muutosta nykyiseen, myöhemmällä jaksolla (vuodet 2040–2069) matalapaineet ja myrskyt lisääntyvät hieman, mikä voi lisätä hieman merivedenpinnan lyhytaikaisvaihtelua.
- **Sadanta kasvaa ja rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät:** Rankkasateet kasvavat enemmän kuin keskisadanta. Kovimmat sateet voimistuvat suhteellisesti eniten talvella, mutta suurin osa rankkasateista saadaan jatkossakin kesällä. Rankkasateet lisäävät pintavaluntaa ja alueen hulevesitulvariskiä.
- **Kuivuuden lisääntyminen:** Ilmastomuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt kasvavat ja myös pitkä kuivuusjaksot ovat mahdollisia. Arvioidaan toimenpiteiden sopeutuvuutta pitkiin kuivuusjaksoihin.

Taulukko 19. Arviointiasteikko toimenpiteiden sopeutumisesta ilmastomuutokseen.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Sopeutuu hyvin	Toimenpide on ilmastokestävä eikä sään ääri-ilmiöillä ole vaikutusta toimenpiteen toteuttamiseen
Sopeutuu melko hyvin	Toimenpiteen toteutukseen täytyy tehdä muutoksia sään ääri-ilmiöihin sopeutumiseksi.
Ei sopeudu	Toimenpiteen toteutus ei ole muutettavissa eikä se siten sopeudu sään ääri-ilmiöihin.

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmaan valituista toimenpiteistä suurin osa sopeutuu muuttuviin olosuhteisiin ja niiden arvioidaan olevan ilmastokestäviä (taulukko 20). Monet toimenpiteistä soveltuvat kaikkiin erilaisiin tilanteisiin tai toimenpidettä muokataan muuttuvan tilanteen mukaan. Kaikki tarkastelussa olevat toimenpiteet sopeutuvat skenaarioihin, joiden mukaan kevättulvien suuruus pienenee tai tulvien ajankohta aikaistuu ja skenaarioihin, joissa kuivuus lisääntyy. Tulvasuojelutoimenpiteiden tarve tällöin vähenee.

Suurimman epävarmuudet syntyvät tilanteessa, jossa merenpinnan nousun sekä sadannan ja rankkasateiden yleistyessä omatoimisen varautumisen ja tilapäisten tulvasuojelutoimenpiteiden osalta, koska suurilla tulvilla suojausten toimivuus voi heiketä ja keinoja suojata on vähemmän. Nopeasti syntyvässä tilanteessa voi tulla ongelmia ehtiä rakentaa suojaukset.

Taulukko 20. Arvio toimenpiteiden sopeutuvuudesta muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin.

Toimenpide	Merenpinnan nousu	Merivedenpinnan lyhytaikaisen vaihtelun lisääntyminen	Sadanta kasvaa ja rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät	Kuivuuden lisääntyminen
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Sopeutuu hyvin, jo rakennetuilla alueilla sopeutuminen hidasta, kaavamääräykset voi vanhentua, voi tulla korkeuseroja olemassa ja uuden rakennuskannan välille	Sopeutuu hyvin	Sopeutuu hyvin, mutta hulevesiongelmien voivat lisääntyä jo rakennetuilla alueilla	Sopeutuu hyvin, tarve vähenee kuivina kausina
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkon suunnittelussa	Sopeutuu hyvin, teitä voidaan korottaa tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, teitä voidaan korottaa tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, ääriolot voidaan huomioida suunnittelussa	Sopeutuu hyvin, ei tarvita kuivina kausina
Vesihuollon tulvakestävyys	Sopeutuu hyvin, Suojauksia voidaan muokata (korottaa, tehdä lisää)	Sopeutuu hyvin, Suojauksia voidaan muokata (korottaa, tehdä lisää)	Sopeutuu hyvin, toimenpide voidaan tehdä kestäväksi äkilliset tilanteet	Sopeutuu hyvin, toimenpiteen tarve vähenee
Tulvakartoitus	Sopeutuu hyvin, karttoja voidaan päivittää	Sopeutuu hyvin, karttoja voidaan päivittää	Sopeutuu hyvin, karttoja voidaan päivittää	Sopeutuu hyvin, karttoja voidaan päivittää
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Sopeutuu hyvin, toimenpidettä voidaan kehittää	Sopeutuu hyvin, toimenpidettä voidaan kehittää	Sopeutuu hyvin, toimenpidettä voidaan kehittää	Sopeutuu hyvin, toimenpidettä voidaan kehittää
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Sopeutuu hyvin, voidaan päivittää selvitystä	Sopeutuu, voidaan päivittää selvitystä	Sopeutuu, voidaan päivittää selvitystä	Sopeutuu, voidaan päivittää selvitystä
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Sopeutuu hyvin, kohteet sijoitetaan tulva-alueiden ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, kohteet sijoitetaan tulva-alueiden ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, kohteet sijoitetaan tulva-alueiden ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, toimenpiteen tarve vähenee
Omatoiminen varautuminen	Sopeutuu melko hyvin, suurtulvilla suojausten toimivuus heikkenee ja keinot vähenevät	Sopeutuu hyvin, soveltuvat erilaisiin tilanteisiin	Sopeutuu melko hyvin, pystytys vaatii aikaa, nopea tilanne aiheuttaa haasteita	Sopeutuu hyvin, toimenpiteen tarve vähenee, tarvitaan harvemmin
Pysyvät tulvasuojaukset	Sopeutuu hyvin, suojauksia mahdollista korottaa ja tehdä uudelleen	Sopeutuu hyvin, suojauksia mahdollista korottaa ja tehdä uudelleen	Sopeutuu hyvin, toimii myös rankkasadetulla	Sopeutuu hyvin, ei vaikutusta kuivina kausina
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Sopeutuu hyvin, sijoittuu tulva-alueen ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, sijoittuu tulva-alueen ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, sijoittuu tulva-alueen ulkopuolelle	Sopeutuu hyvin, ei vaikutusta kuivina kausina
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Sopeutuu hyvin, voidaan tehdä lisää suojauksia tarvittaessa tai korottaa olemassa olevia	Sopeutuu hyvin, voidaan tehdä lisää suojauksia tarvittaessa tai korottaa olemassa olevia	Sopeutuu hyvin, toimii myös rankkasadetulla, myrskytilanteet vaativat kestäviä ratkaisuja	Sopeutuu hyvin, ei vaikutusta kuivina kausina
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	Sopeutuu hyvin, toimii kaikissa tilanteissa	Sopeutuu hyvin, toimii kaikissa tilanteissa	Sopeutuu melko hyvin. Rankkasadetilanteessa riski, että vesiä tulee yläpuolelta, jolloin toimenpidettä ei voi käyttää, erityisesti jos merivesi on korkealla yhtä aikaa.	Sopeutuu hyvin, toimii kaikissa tilanteissa

Toimenpide	Merenpinnan nousu	Merivedenpinnan lyhytaikaisen vaihtelun lisääntyminen	Sadanta kasvaa ja rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät	Kuivuuden lisääntyminen
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Sopeutuu hyvin, kehitetään tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, kehitetään tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, parantaa hulevesien hallintaa	Sopeutuu hyvin, ei tarvetta kuivina kausina
Tulvaviestintä	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin, kehitettävissä	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin, kehitettävissä	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin, kehitettävissä	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin, kehitettävissä
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Valmiusharjoitukset	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, ei tarvetta kuivina kausina
Tilapäisten tulvasuojauksien käyttö	Sopeutuu melko hyvin, suuremmilla tulvilla suojauksien toimivuus heikkenee ja keinot vähenevät	Sopeutuu hyvin, soveltuvat erilaisiin tilanteisiin	Sopeutuu melko hyvin, pystytys vaatii aikaa, nopea tilanne aiheuttaa haasteita	Sopeutuu hyvin, toimenpiteen tarve vähenee, tarvitaan harvemmin
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Sopeutuu hyvin, tarve kasvaa, toimintavarmuus vähenee	Sopeutuu hyvin, tarve kasvaa, toimintavarmuus vähenee	Sopeutuu hyvin, tarve kasvaa, toimintavarmuus vähenee	Sopeutuu hyvin, ei tarvetta kuivina kausina
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Sopeutuu hyvin, käytetään tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, käytetään tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, käytetään tarpeen mukaan	Sopeutuu hyvin, ei tarvetta kuivina kausina
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Tilapäismajoituksen järjestäminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Talousveden laadun varmistaminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Tieyhteyksien avaaminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Ympäristövahinkojen selvittäminen	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Korjaustoimenpiteet	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin
Neuvonta	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin	Sopeutuu hyvin, sopii kaikkiin tilanteisiin

4.3 Tulvariskien hallinnan tavoitteiden saavuttaminen

Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden tulee edistää tulvariskien hallinnalle asetettuja tavoitteita. Kemin tulvaryhmä on asettanut Kemiin kahdeksan tavoitetta (taulukko 21) ja lisäksi laissa tulvariskien hallinnasta on määritetty yleisiä tulvariskien hallinnan tavoitteita. Yleisinä tulvariskien hallinnan tavoitteina kaikilla hallintasuunnitelmien kohteina olevilla vesistö- ja merialueilla on tulvariskien vähentäminen, tulvistä aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Lisäksi vesistötulvien vahinkojen tulisi vesistöalueella jäädä mahdollisimman vähäisiksi. (Laki tulvariskien hallinnasta 11§.) Lisäksi otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja vesienhoidon ympäristötavoitteet.

Taulukko 21. Kemin tulvaryhmän asettamat tulvariskien hallinnan tavoitteet.

Tavoite nro	Tavoitteen nimi	Tavoitetasot
Tavoite 1	Riskien yhteysvaikutusten tunnistaminen	1/250a
Tavoite 2	Alueen väestö on turvassa meritulvilla	1/250a
Tavoite 3	Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 4	Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa	1/250a
Tavoite 5	Meritulvat eivät aiheuta merkittävää haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle	1/250a
Tavoite 6	Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana	1/250a
Tavoite 7	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle	1/250a
Tavoite 8	Meritulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle	1/250a

Toimenpiteitä on tarkasteltu tavoitteiden edistämisen osalta seuraavan taulukon mukaisesti. Toimenpiteet, joilla saadaan edistettyä merkittävästi tavoitteita ovat hallintasuunnitelman tärkeimpiä toimenpiteitä ja niillä usein edistetään useimpia tavoitteita. Osalla toimenpiteistä vaikutus tavoitteiden saavuttamiseen on vähäinen, mutta ne voivat siitä huolimatta olla tärkeitä toimenpiteitä tulvariskien hallinnassa.

Taulukko 22. Tavoitteiden edistämässä käytetty arviointiasteikko.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Edistää merkittävästi (++)	Toimenpiteellä edistetään merkittävästi tavoitteen saavuttamista tai saavutetaan asetettu tavoite. Toimenpiteellä saadaan estettyä tai merkittävästi vähennettyä tulvavahingot tavoitteisiin liittyvillä kohteilla (esim. asuinrakennukset 1/250a tulvalla).
Edistää jonkin verran (+)	Toimenpide edistää tavoitteen saavuttamista, mutta tavoitetta ei saavuteta. Toimenpiteen avulla voidaan parantaa tulviin varautumista tai tehostaa eri toimijoiden toimintaa tulvatilanteessa, jolloin on paremmat mahdollisuudet onnistua tulvavahinkojen ehkäisyssä.
Ei vaikutusta (0)	Toimenpiteellä ei ole vaikutusta tavoitteen saavuttamiseen

Toimenpiteillä saavutetaan tulvaryhmän asettamat tavoitteet hyvin, sillä jokainen hallintasuunnitelman toimenpide edistää vähintään yhtä tavoitetta (taulukko 23.) Keskeisimmät toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ovat konkreettiset tulvasuojelun toimenpiteet, eli pysyvät tulvasuojaukset, yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet, Nauskaojan tilapäinen tukkiminen, omatoiminen varautuminen ja tilapäisten tulvasuojelurakenteiden käyttäminen. Tulvien huomien rakentamisessa ja kaavoituksessa edistää tavoitteita pitkällä tähtäimellä, kun tulvat huomioidaan uusien rakennusten ja rakenteiden sijoittamisessa. Valmiustoimenpiteissä tulvaharjoitukset ja pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen edistävät merkittävästi useiden tavoitteiden saavuttamista, koska ne parantavat viranomaisten ja kohteiden omistajien toimintavalmiutta.

Taulukko 23. Arvio toimenpiteiden edistämisestä tavoitteiden saavuttamiseksi.

Toimenpide	Yleistavoitteet	Tavoite 1	Tavoite 2	Tavoite 3	Tavoite 4	Tavoite 5	Tavoite 6	Tavoite 7	Tavoite 8	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	++	+	++	+	+	+	+	+	+	Toimenpiteellä voidaan ohjata rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle tai velvoittaa ottamaan tulvat huomioon rakentamisessa siten, että tulvavahinkoja ei synny.
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	+	0	+	+	0	0	++	0	0	Liikenneyhteydet ovat liikennöitävissä yleisillä teillä ja erityisesti vaikeasti evakuoitaville kohteille.
Vesihuollon tulvakestävyyden parantaminen	+	0	+	0	++	0	0	0	0	Vesihuollon toimintavarmuus säilyy, haitat ympäristöön vähenee
Tulvakartoitus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Edistää kaikkien tavoitteiden saavuttamista
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Edistää kaikkien tavoitteiden saavuttamista
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	+	++	+	+	+	+	+	+	+	Edistää kaikkien tavoitteiden saavuttamista
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	++	0	0	++	+	+	0	0	0	Vähemmän evakuoitavia ihmisiä, myös muita kohteita/toimintoja vähemmän tulvavaarassa
Omatoiminen varautuminen	+	0	+	+	+	+	+	+	+	Suojataan kohteita, vahingot vähenevät, asukkaan/toimijan resurssit vaikuttavat
Pysyvät tulvasuojaukset	+	0	++	++	++	++	0	0	++	Suojataan asuinrakennuksia, erityiskohteita ja infraa
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	+	0	0	0	0	0	++	++	0	Rautatieyhteys Ajokseen turvataan
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	+	0	0	0	++	++	0	0	+	Vesihuollon, sähkön- ja lämmönjakelun ja -tuotannon toimivuus paranee, haitat ympäristöön vähenee
Nauskaajan tilapäinen tukkiminen	+	0	0	0	+	+	0	0	++	Karjalahden kohteet eivät kastu, haitallisia aineita pääsee vähemmän tulvavesiin
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	0	+	0	++	+	+	0	+	Hulevesistä johtuvat ongelmat vähenevät
Tulvaviestintä	++	+	+	+	+	+	+	+	+	Tiedon lisääntyminen edistää kaikkia tavoitteita
Tulvaennusteiden ja varoitustajärjestelmien kehittäminen	++	+	+	+	+	+	+	+	+	Edistää kaikkien tavoitteiden saavuttamista
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	+	0	0	++	++	++	++	++	++	Valmius paranee
Valmiusharjoitukset	++	+	+	++	++	++	++	++	++	Valmius paranee
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	+	0	+	+	+	+	0	+	+	Valmius suojata kohteita paranee
Tilapäisten tulvasuojauksien käyttö	+	0	+	+	+	+	+	+	+	Suojataan kohteita, vahingot vähenevät
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	+	0	+	++	0	0	++	0	0	Liikenneyhteydet merkittäväillä teillä toimii
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	+	0	++	++	0	0	0	0	0	Asukkaiden, erityiskohteiden asukkaiden apuna
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	+	0	0	++	0	+	0	0	0	Erityiskohteiden toiminta turvataan

Toimenpide	Yleistavoitteet	Tavoitteet								Perustelu
		Tavoite 1	Tavoite 2	Tavoite 3	Tavoite 4	Tavoite 5	Tavoite 6	Tavoite 7	Tavoite 8	
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Edistää kaikkia tavoitteita
Tilapäismajoituksen järjestäminen	+	0	+	+	0	0	0	0	0	Ihmisten turvallisuuden edistäminen
Talousveden laadun varmistaminen	+	0	++	++	++	0	0	0	0	Ihmisten terveyden edistäminen, kun puhdasta vettä saatavilla
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	+	0	++	++	0	0	0	0	0	Ihmisten toipuminen nopeutuu
Tieyhteyksien avaaminen	+	0	+	0	0	0	+	0	0	Liikenneyhteydet palautuvat nopeammin
Ympäristövahinkojen selvittäminen	+	0	0	0	0	0	0	0	++	Vahinkojen korjaaminen nopeutuu
Korjaustoimenpiteet	+	0	+	+	+	+	+	+	+	Toipuminen nopeutuu, edistää kaikkia tavoitteita
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Parantaa varautumista uusiin tilanteisiin
Neuvonta	+	0	++	0	0	0	0	0	0	Toipuminen nopeutuu, korjaustoimenpiteet nopeutuvat

5. Toimenpiteiden ympäristövaikutusten arviointi

Toimenpiteiden ympäristövaikutusten arviointi sisältää SOVA-asetuksen (347/2005) 4§:ssä olevien tekijöiden mukaisen arvioinnin. Tässä on arvioitu toimenpiteiden merkittäviä toissijaisia ja kertyviä vaikutuksia, yhteisvaikutuksia sekä lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyviä tai tilapäisiä sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointiin kuuluu arviointi muun muassa väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, luonnon monimuotoisuuteen, eliöstöön, kasvillisuuteen, maaperään, veteen, ilmaan, ilmastotekijöihin, yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan, aineelliseen omaisuuteen, kulttuuriperintöön mukaan lukien rakennusperintö ja muinaisjäännökset, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä edellä mainittujen tekijöiden välisiin suhteisiin.

Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina pohjautuen mm. paikkatietoaineistoihin ja kirjallisuuteen. Taustamateriaalina on lisäksi käytetty ensimmäisellä tulvariskien hallintasuunnitelmakaudella laadittuja ympäristöselostuksia Kemijoen, Tornionjoen-Muonionjoen ja Ivalojoen tulvariskien hallintasuunnitelmista.

5.1 Luontovaikutukset

Luontoon kohdistuvilla vaikutuksilla tarkoitetaan elolliseen luontoon eli kasvillisuuteen, kalastoon, muuhun eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen sekä suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Toimenpiteiden luontovaikutusten arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 24). Luontovaikutusten arvioinnissa toimenpiteitä on arvioitu seuraavista näkökulmista:

- **Luonnon monimuotoisuus:** Biologinen monimuotoisuus tarkoittaa kaikkiin, kuten manner-, meri- tai muuhun vesiperäiseen ekosysteemiin tai ekologiseen kokonaisuuteen kuuluvien elävien eliöiden vaihtelevuutta; tähän lasketaan myös lajin sisäinen ja lajien välinen sekä ekosysteemien monimuotoisuus. (Biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus, 2 Artikla.) Aiheuttaako toimenpide muutoksia elävien eliöiden monimuotoisuudessa?
- **Kasvillisuus:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella uhanalaisia kasveja? Aiheutuuko toimenpiteen toteuttamisesta kasvillisuuden häviämistä?
- **Eläimistö:** Hävittääkö tai pirstooko toimenpide elävien elinalueita? Heikentääkö toimenpide elinalueiden laatua?
- **Kalasto ja vesieliöstö:** Heikentääkö toimenpide vaikutusalueensa kalastoa tai vesieliöstöä?
- **Suojelualueet:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella suojelualueita, joiden suojeluperusteita toimenpiteen toteuttaminen heikentää?

Taulukko 24. Arviointiasteikko luontovaikutusten arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Suuri ja laaja-alainen hyöty, vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: parantaa tai laajentaa luontotyyppien tai huomionarvoisten lajien elinympäristöä tai vähentää selvästi elinympäristön pirstoutumista.
Myönteinen (+)	Kohtalainen hyöty melko laajalla alueella, vaikutuksen kohde ei erityisen arvokas. Esimerkki: ympäristön monimuotoisuuden lisääntyminen, luontotyyppien laatu tila huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee jonkin verran.
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä.
Kielteinen (-)	Kohtalainen haitta melko laajalla alueella, vaikutus on pitkäaikainen, vaikutuksen kohde ei erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: lajien elinympäristöjen pirstoutuminen tai ympäristön monimuotoisuuden väheneminen, mutta alueen ekosysteemit säilyvät toimivina.
Erittäin kielteinen (--)	Suuri ja laaja-alainen haitta, vaikutus on pitkäkestoinen tai pysyvä, vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: luonnonsuojelualueiden heikkeneminen tai lajien elinympäristöjen menetys tai voimakas pirstoutuminen.

Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueille tai muille suojelualueille eikä merkittäviä haitallisia vaikutuksia luontoon (taulukko 25). Toimenpiteillä saavutetaan välillisiä positiivisia vaikutuksia, kuten tulvariskin huomioimisella kaavoituksessa, rakentamisessa ja liikenneverkoston suunnittelussa. Tulvariskejä ennakoivilla toimilla vähennetään ympäristöhaittoja ja tulvatietoisuuden parantamisen kautta tulvavaara-alueilta poistetaan ympäristölle haitallisia esineitä, kuten autoja, bensa- ja öljykanistereita. Vesihuoltoverkoston kehittäminen tulvakestäväksi vähentää jätevesipäästöjä maaperään ja vesistöihin ja tällä voi olla myönteistä vaikutusta etenkin kalastoon ja vähäisissä määrin myös muuhun eläimistöön ja kasvillisuuteen. Sama vaikutus on myös yhdyskuntatekniikan suojaustoimilla sekä tilapäisillä tulvasuojaustoimilla. Merkittävimmän positiivisen vaikutuksen arvioidaan saavutettavan Nauskaojan tilapäisellä tukkimisella tulvatilanteessa, koska se estää tulvan leviämisen Karjalahden teollisuusalueelle ja siten vähentää merkittävästi haitallisten aineiden pääsyä mereen.

Konkreettisimman negatiivisen vaikutuksen aiheuttaa tulvapenkereiden rakentaminen penkereiden alle jäävän rantaluonnon menettämisen vuoksi. Vaikutuksen suuruus riippuu siitä, tehdäänkö penger kokonaan rakentamattomalle alueelle vai hyödynnetäänkö olemassa olevaa rakennetta, kuten esimerkiksi pyörätietä. Kemin tulvasuojaukset sijoittuvat pääosin rakennetulle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen, joten suojausten rakentamisen vaikutus luontoon arvioidaan vähäiseksi. Penkereiden alueelle ei sijoitu arvokkaita tai harvinaisia kasvi- tai eläinlajeja, eikä penkereiden arvioida pirstovan olemassa olevaa luontoympäristöä. Hankesuunnittelussa penkereiden rakentamisesta aiheutuvat luontovaikutukset arvioidaan tarkemmin ja penkereet tulee suunnitella siten, että vaikutukset luontoon olisivat mahdollisimman vähäiset. Penkereet voivat myös estää tulvan mukana kulkeutuvien haitallisten aineiden leviämisen muuhun ympäristöön.

Taulukko 25. Luontovaikutusten arviointi.

Toimenpide	Luonnon monimuotoisuus	Kasvillisuus	Eläimistö	Kalasto ja vesielistö	Suojelualueet	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+	+	+	+	0	Välillisiä positiivisia vaikutuksia: Luonnolle haitallista toimintaa ei sijoiteta tai siirretään pois tulvavaara-alueelta kaavoituksen kautta, jolloin tulvan aiheuttamat riskitekijät luontoon vähenevät. Ranta-alueita voi jäädä vapaaksi rakentamiselta.
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	+	+	+/-	+	0	Välillisiä positiivisia luontovaikutuksia, esim. korotettu tie voi estää tulvan mukana kulkeutuvien haitallisten aineiden leviämistä ja kauemmaksi rannasta linjattu tie säilyttää rannan elinolosuhteet. Toisaalta tien linjauksen muuttaminen voi pirstoa elinympäristöjä ja yleisesti liikenteen päästöt ja melu voivat heikentää eliöiden elinolosuhteita.
Vesihuollon tulvakestävyys	0	0	0	+	0	Negatiiviset vaikutukset vesistöön vähenevät, koska jätevesien purkautuminen ympäristöön vähenee. Muualle ympäristöön vaikutukset vähäiset.
Tulvakartoitus	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia, välillisesti kartoitukset voivat vähentää ympäristölle aiheutuvia riskejä.
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia, välillisesti voi vähentää ympäristölle aiheutuvia riskejä.
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia, välillisesti voi vähentää ympäristölle aiheutuvia riskejä.
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	0	0	Ei luontovaikutuksia, koska toiminnot rakennetulla kaupunkialueella.
Omatoiminen varautuminen	0	0	0	0	0	Omatoimisella suojaamisella vähennetään ympäristöhaittoja ja haitallisten aineiden pääsyä ympäristöön ja vesiin, vaikutukset kuitenkin pienellä alueella (yksittäisiä kohteita)
Pysyvät tulvasuojaukset	0	-	0	0	0	Suojaukset rakennetulla alueella, jolloin vaikutukset luontoon ovat melko vähäiset. Yleisesti kiinteät rakenteet voivat tuhota tai pirstoa elinympäristöjä tai muuttaa alueen kasvillisuutta/eliöstöä. Suojausten rakentamisen aikana voi olla tilapäisiä kielteisiä vaikutuksia. Penkereet estävät veden kulkeutumista ja leviämistä nykyisille alaville alueille.

Toimenpide	Luonnon monimuotoisuus	Kasvillisuus	Eläimistö	Kalasto ja vesielistö	Suojelualueet	Perustelu
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	0	0	0	0	0	Vaikutukset riippuvat siitä mihin uusi linjaus lopulta siirtyy ja mihin käyttöön rannassa olevan raiteen alue muuttuu. Kaavoituksen mukaan uusi linjaus sijoittuu pääosin jo rakennetulle alueelle, joten vaikutukset luontoon ovat hyvin vähäiset, vanhan linjan alue siirtynee kevyenliikenteen väyläksi, joten vaikutus luontoon on vähäisempi kuin jos alue entisöidään luonnontilaan.
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	0	0	0	+	0	Vaikutukset vähäiset, koska toimet pääosin rakennetulla alueella ja mahdolliset kiinteät suojaukset ovat pienellä alueella, negatiiviset vaikutukset luontoon vähenevät, koska jätevesien purkautuminen ympäristöön vähenee.
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	0	+	0	++	0	Estetään tulvan leviäminen Karjalahden alueelle, jossa kastumisvaarassa useita ympäristölupavelvollisia kohteita, päästöt ympäristöön vähenevät. Ojan sulkeminen tilapäinen, joten ei merkittävää haittaa kalastolle ja vesielistölle.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	0	0	0	+	0	Vähäinen positiivinen vaikutus: hulevesien hallinta paranee, eikä niiden mukana kulkeudu niin paljon haitallisia aineita ympäristöön.
Tulvaviestintä	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Valmiusharjoitukset	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Tilapäisten tulvasuojauksen käyttö	0	+	+	+	0	Kohteiden tilapäisellä suojaamisella vähennetään ympäristöhaittoja ja haitallisten aineiden pääsyä ympäristöön ja vesiin.
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia, toimenpide on tilapäinen ja toimitaan olemassa olevalla tieverkostolla.
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	Ei merkittäviä luontovaikutuksia
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	Ei merkittäviä luontovaikutuksia
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	Ei luontovaikutuksia
Tieyhteyksien avaaminen	0	0	0	0	0	Ei merkittäviä luontovaikutuksia
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	Vähäisiä vaikutuksia, koska selvityksen kautta aiheutuneita vahinkoja korjataan.
Korjaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Ei luontovaikutuksia
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	Ei suoria luontovaikutuksia, arvioinnin jälkeen varautuminen uusiin tilanteisiin paranee ja sitä kautta voidaan jatkossa tulvassa yrittää vähentää vaikutuksia luontoon
Neuvonta	0	0	0	0	0	Ei luontovaikutuksia

5.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Hallintasuunnitelmaan valittujen toimenpiteiden osalta arvioidaan vaikutuksia pintaveden laatuun, pintaveden biologisiin laatutekijöihin ja vesistön hydrologis-morfologisiin ominaispiirteisiin ja pohjavesien osalta pohjaveden laatuun ja määrään. Toimenpiteiden arviointi pinta- ja pohjavesien osalta on osittain sama kuin arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseen (luku 4.2.3). Arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 26). Pinta- ja pohjavesien osalta on arvioitu seuraavia asioita:

- **Pintaveden laatu:** Muuttaako toimenpide jokien tai järvien fosfori- ja/tai typpipitoisuutta? Muuttaako toimenpide joen pH-arvoa. Voiko toimenpiteestä aiheutua haitallisten aineiden vapautumista veteen?
- **Biologiset laatutekijät:** Muuttaako toimenpide jokien tai järvien vesikasvillisuuden, kasviplanktonin, päällyslievien tai pohjaeläimien määrää/laajuutta?
- **Hydrologis-morfologiset ominaispiirteet:** Aiheuttaako toimenpide muutoksia vaellusesteisiin, allastumiseen, vedenalaisiin elinympäristöihin tai virtaamiin/vedenkorkeuksiin? Lisääkö/vähentääkö toimenpide vesistön rakennettua osuutta?
- **Pohjaveden laatu:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella pohjaveden muodostumisalueita? Voiko toimenpiteestä aiheutua haittoja pohjaveden laadulle?
- **Pohjaveden määrä:** Sisältääkö toimenpide maanmuokkausta pohjaveden muodostumisalueella?

Taulukko 26. Arviointiasteikko pinta- ja pohjavesien vaikutusten arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Suuri ja laaja-alainen hyöty, vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: vesimuodostuman ekologisen tilan paraneminen, rehevyystaso vähenee merkittävästi, toimenpide vähentää merkittävästi pohjavesiin kohdistuvaa kuormitusta.
Myönteinen (+)	Kohtalainen hyöty melko laajalla alueella, vaikutuksen kohde ei erityisen arvokas. Esimerkki: vesimuodostuman osan ekologisen tilan paraneminen, rehevyystaso vähenee, toimenpide vähentää kohtalaisesti pohjavesiin kohdistuvaa kuormitusta
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	Kohtalainen haitta melko laajalla alueella, vaikutus on pitkäaikainen, vaikutuksen kohde ei erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: vesimuodostuman osan ekologisen tilan aleneminen, rehevyystason kohtalainen nouseminen, toimenpiteestä vapautuu kohtalaisesti haitallisia päästöjä veteen, pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu jonkin verran, muutokset pohjaveden laadussa heikentävät pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä.
Erittäin kielteinen (--)	Suuri ja laaja-alainen haitta, vaikutus on pitkäkestoinen tai pysyvä, vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas. Esimerkki: vesimuodostuman ekologisen luokituksen heikkeneminen, rehevyyden merkittävä kasvaminen, toimenpiteestä vapautuu suuria haitallisia päästöjä veteen, pohjavesimuodostuman käytön estyminen, oleellinen muutos pohjaveden laadussa.

Toimenpiteillä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin (taulukko 27), koska toimenpiteiden vaikutus kohdistuu lähinnä vain pintavesiin, eikä toimenpiteet sijoitu pohjavesialueille. Toimenpiteet ovat pääosin neutraaleja myös pintavesien osalta. Myönteisiä vaikutuksia pintavesiin saavutetaan sellaisilla toimenpiteillä, joilla estetään tai vähennetään ympäristölle haitallisten aineiden leviämistä tulvatilanteessa (esim. vesihuollon kehittäminen tulvakestäväksi, pysyvät tulvasuojaukset, yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet, tilapäiset tulvasuojelurakenteet, Nauskaojan tilapäinen tukkiminen tulvatilanteessa). Konkreettisten tulvasuojaustoimien lisäksi tulvakartoituksien avulla pystytään tunnistamaan sellaisia kohteita, joista haitallisia aineita voi vapautua ja sitä kautta kohdistamaan niihin toimenpiteitä. Uuden rakentamisen osalta ympäristölle haitallisia aineita sisältäviä toimintoja pystytään sijoittamaan tulva-alueiden ulkopuolelle.

Taulukko 27. Toimenpiteiden arviointin pinta- ja pohjavesiin.

Toimenpide	Pintaveden laatu	Biologiset laatekijät	Hydrologis-morfologiset ominaispiirteet	Pohjaveden laatu	Pohjaveden määrä	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+	+	+	0	0	Vaikutukset positiivisia, jos rakentamista/toimintoja ohjataan pois ranta-alueelta.
Tulvariskien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	0	0	0	0	0	Tulvien huomioimisella liikenneverkoston suunnittelussa itsessään ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Yleisesti liikenneverkoston rakentamisella voi olla vaikutuksia erityisesti HYMO-tekijöihin ja pohjavesiin.
Vesihuollon tulvakestävyys	+	0	0	0	0	Jätevesipäästöt vähenevät, millä on myönteinen vaikutus pintavesien laatuun.
Tulvakartoitus	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, mutta voi vähentää haitallisten aineiden pääsyä vesiin toimintojen sijoituksessa tulvavaara-alueiden ulkopuolelle.
Omatoiminen varautuminen	+	+	0	0	0	Vähentää haitallisten aineiden kulkeutumista pintavesiin.
Pysyvät tulvasuojaukset	+	0	0	0	0	Tulvapenger estää tulvan leviämisen ja estää haitallisten aineiden kulkeutumista, penkereiden sijainti kauempana rannasta, joten ei vaikutusta HYMOon.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	+	+	0	0	0	Jätevesipäästöt vähenevät
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	++	+	0	0	0	Estää Karjalahden alueelta haitallisten aineiden kulkeutumisen, sulkeminen tilapäinen, joten ei merkittävää haittaa pintavesiin.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	+	0	0	0	Hulevesien hallinta paranee, eikä hulevesien mukana kulkeudu niin paljon haitallisia aineita pintavesiin
Tulvaviestintä	+	+	0	0	0	Välillisesti voi vähentää haitallisten aineiden leviämistä vesiin varautumisen parantuessa.
Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	+	+	0	0	0	Suojaustoimia ehditään tehdä paremmin, jolloin haitat pintavesiin vähenevät.
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Voi vähentää haitallisten aineiden leviämistä vesiin varautumisen parantuessa.
Valmiusharjoitukset	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Voi vähentää haitallisten aineiden leviämistä vesiin varautumisen parantuessa.
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Vähäisiä positiivisia vaikutuksia varautumisen parantuessa.
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	+	+	0	0	0	Suojaamiset vähentävät haitallisten aineiden kulkeutumista pintavesiin.
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.

Toimenpide	Pintaveden laatu	Biologiset laatutekijät	Hydrologis-morfologiset ominaispiirteet	Pohjaveden laatu	Pohjaveden määrä	Perustelu
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutuksia
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Kriisiavun ja vapaaehtois-toiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Tieyhteyksien avaaminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Korjaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Vaikutus vähäinen (riippuu vahingosta)
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin
Neuvonta	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin

5.3 Vaikutukset maaperään ja ilmaan

Toimenpiteet voivat aiheuttaa vaikutuksia maaperään esimerkiksi maa-ainesten tarpeen kautta tai toimenpiteen vuoksi tehtävän maan muokkaamisen vuoksi. Vaikutukset ilmaan aiheutuvat enimmäkseen rakentamisen aikana työkoneiden päästöjen seurauksena. Toimenpiteiden vaikutuksia maaperään, ilmaan ja ilmastoon on arvioitu viisiportaisella arviointiasteikolla (taulukko 28). Toimenpiteiden arvioinnissa on pohdittu muun muassa seuraavia kysymyksiä:

- **Maaperä:** Aiheuttaako toimenpide fyysisiä muutoksia maaperässä? Voiko toimenpiteestä vapautua haitallisia aineita maaperään? Onko toimenpidealueella esim. arvokkaita geologisia muodostumia, joihin toimenpide vaikuttaa?
- **Ilma:** Aiheutuuko toimenpiteestä päästöjä tai pölyämistä ilmaan?
- **Ilmasto:** Onko toimenpiteellä vaikutuksia ilman lämpötilaan ja sadantaan? Onko toimenpiteellä vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin tai hiilinieluihin?

Taulukko 28. Arviointiasteikko maaperän ja ilman vaikutusten arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Suuri ja laaja-alainen hyöty, Vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas, Esimerkki: vähentää merkittävästi päästöjä alueella, lisää merkittävästi alueen hiilinieluja
Myönteinen (+)	Kohtalainen hyöty melko laajalla alueella, vaikutuksen kohde ei erityisen arvokas. Esimerkki: vähentää jonkin verran päästöjä alueella, lisää jonkin verran alueen hiilinieluja
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	Kohtalainen haitta melko laajalla alueella, vaikutus on pitkäaikainen, vaikutuksen kohde ei erityisen herkkä tai arvokas. Alueen maaperä on osittain luonnontilassa ja osittain muokattu. Esimerkki: käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia (esim. alle 1 milj. m ³), arvokkaiden geologisten kohteiden tuhoutuminen osittain, toiminnasta aiheutuu kohtalaista maaperän pilaantumisen vaaraa, lisää jonkin verran päästöjä alueella, vähentää jonkin verran alueen hiilinieluja.
Erittäin kielteinen (--)	Suuri ja laaja-alainen haitta, vaikutus on pitkäkestoinen tai pysyvä, vaikutuksen kohde on erityisen herkkä tai arvokas. Alueen maaperä on täysin luonnontilainen. Esimerkki: käsiteltävät massamäärät ovat erittäin suuria (esim. 1-5 milj. m ³), arvokkaiden geologisten kohteiden häviäminen, toiminnasta aiheutuu huomattavaa maaperän pilaantumisen vaaraa, lisää pysyvästi päästöjä alueella, vähentää merkittävästi alueen hiilinieluja.

Kemin tulvariskien hallinnan toimenpiteistä aiheutuu jonkin verran negatiivisia vaikutuksia ilmaan ja maaperään (taulukko 29). Niillä toimenpiteillä, joihin sisältyy koneiden käyttöä, on arvioitu olevan pieni kielteinen vaikutus ilmaan. Ilmaan kohdistuvat vaikutukset (pöly, pakokaasut) ovat kuitenkin tilapäisiä ja paikallisia ja päästöt syntyvät lähinnä toimenpiteen rakentamisen aikana. Maaperään kohdistuu kielteisiä vaikutuksia sellaisista toimenpiteistä, joihin liittyy maanmuokkausta tai tarvetta maa-aineksille. Maanmuokkauksen suuruus arvioidaan kuitenkin pieneksi. Muutammat toimenpiteet on arvioitu myös maaperän kannalta myönteiseksi, koska ko. toimenpiteillä saadaan vähennettyä tai estettyä haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään. Hallintasuunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä ei arvioida olevan vaikutuksia ilmastoon.

Taulukko 29. Toimenpiteiden arviointi maaperään, ilmaan ja ilmastoon.

Toimenpide	Maaperä	Ilma	Ilmasto	Perustelu
Tulvariskien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+/-	0	0	Jos tulvariskialueille rakentaminen vähenee, haitat maaperään vähenee, voi aiheuttaa haittaa maaperälle, jos tulvan vuoksi pengerretään rakennusalueita.
Tulvariskien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	-	-	0	Mahdolliset maanmuokkaukset vaikuttavat negatiivisesti maaperään, tien korottamiseen tarvitaan maa-aineksia, työaikaiset päästöt ilmaan
Vesihuollon tulvakestävyys	+	0	0	Jätevesipäästöt maaperään vähenee
Tulvakartoitus	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Omatoiminen varautuminen	+	0	0	Suojausten myötä vähennetään haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään
Pysyvät tulvasuojaukset	-	-	0	Maaperän muokkauksilla negatiivista vaikutusta maaperään, työaikaiset päästöt ilmaan
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	-	-	0	Vaikuttaa maaperään uuden linjauksen alueelta, työaikaiset päästöt ilmaan
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	0	-	0	Vaikutukset vähäiset, positiivista vaikutusta jos suojausten myötä päästöt maaperään vähenee, työaikaiset päästöt ilmaan.
Nauskaajan tilapäinen tukkiminen	+	0	0	Lievä positiivinen vaikutus, koska toimenpiteellä vähennetään haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään.
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	0	0	Lievä positiivinen vaikutus, koska toimenpiteellä vähennetään haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään
Tulvaviestintä	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan, voi vähentää haitallisten aineiden pääsyä maaperään, kun varautuminen paranee tiedon lisääntyessä
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan, voi vähentää haitallisten aineiden pääsyä maaperään, kun varautuminen paranee
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan, voi vähentää haitallisten aineiden pääsyä maaperään, kun varautuminen paranee
Valmiusharjoitukset	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan, voi vähentää haitallisten aineiden pääsyä maaperään, kun varautuminen paranee
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	Vaikutukset vähäisiä, voi aiheuttaa lieviä tilapäisiä negatiivisia vaikutuksia maaperään, jos tehdään maaperään kaivettavia rakenteita rakenteiden pystytyksen nopeuttamiseksi tulvatilanteessa, toisaalta taas estää haitallisten aineiden leviämistä
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	+	-	0	Vähennetään haitallisten aineiden kulkeutumista maaperään, työaikaiset päästöt ilmaan
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	-	0	Vähäisiä vaikutuksia ilmaan työaikaisista päästöistä, jos tien tilapäisiä pengertämisä
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan

Toimenpide	Maaperä	Ilma	Ilmasto	Perustelu
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia maaperään ja ilmaan
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan
Juomaveden laadun varmistaminen	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan
Tieyhteyksien avaaminen	0	-	0	Työaikaiset päästöt ilmaan tienpengertämisten purkamisesta
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan
Korjaustoimenpiteet	+	-	0	Korjataan aiheutuneita haittoja, esim. haitallisten aineiden poistaminen maaperästä tai vesistöistä, työaikaiset päästöt ilmaan.
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan
Neuvonta	0	0	0	Ei suoria vaikutusta maaperään ja ilmaan

5.4 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (taustalla YVA-lainkohta a). Sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu väestön, elinolojen viihtyvyyden ja virkistyskäytön näkökulmista. Toimenpiteiden sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 29). Vaikutusten arvioinnissa on pohdittu muun muassa seuraavia kysymyksiä:

- **Väestö:** Vaikuttaako toimenpide väestön jakautumiseen tai määrään alueella? Miten toimenpide vaikuttaa eri väestöryhmiin? Kaventaako tai lisääkö toimenpide terveyseroja eri väestöryhmien välillä? Onko toimenpiteellä vaikutuksia työllisyyteen? Vaikuttaako toimenpide ihmisten koettuun terveyteen ja elämänlaatuun?
- **Elinolot:** Vaikuttaako toimenpide liikenneverkostojen käytettävyyteen? Vaikuttaako toimenpide ihmisen arkiliikkumiseen ja palveluiden saavutettavuuteen? Aiheuttaako toimenpide melua tai tärinää? Aiheuttaako toimenpide muutoksia ilmanlaatuun?
- **Viihtyvyys:** Aiheutuuko toimenpiteestä maisemahaittoja, jotka vaikuttavat viihtyvyyteen?
- **Virkistyskäyttö:** Edistääkö/heikentääkö toimenpide alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia?

Taulukko 29. Arviointiasteikko sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Esimerkki: aiheuttaa suuria myönteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, parantaa huomattavasti ihmisten kulkemista tai mahdollistaa lukuisia uusia liikkumismahdollisuuksia, parantaa huomattavasti ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähentämällä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä), helpottaa huomattavasti virkistysalueiden käyttöä tai laajentaa niitä.
Myönteinen (+)	Esimerkki: aiheuttaa jonkin verran myönteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, parantaa jonkin verran ihmisten kulkemista tai mahdollistaa uusia liikkumismahdollisuuksia, parantaa jonkin verran ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähentämällä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä), helpottaa kohtalaisesti virkistysalueiden käyttöä tai laajentaa niitä.
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	Esimerkki: aiheuttaa jonkin verran kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, estää kohtalaisesti ihmisten kulkemista, aiheuttaa vähäisesti ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä), jonkin verran virkistysalueita menetetään.
Erittäin kielteinen (--)	Esimerkki: aiheuttaa erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, estää huomattavasti ihmisten kulkemista, aiheuttaa huomattavasti ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä), suuri osa virkistysalueista menetetään

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteillä on arvioitu olevan pääosin myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia (taulukko 31). Myönteiset vaikutukset väestölle aiheutuvat tulvatietoisuuden ja varautumisen parantumisen kautta sekä konkreettisilla tulvasuojelutoimenpiteillä, jolloin asukkaiden omaisuus saadaan suojattua. Tilapäisiin tulvasuojelurakenteisiin voi liittyä huolta niiden toimintavarmuudesta tulvatilanteessa sekä yksityisten kiinteistönomistajien osalta resurssien riittävydestä toimenpiteen toteuttamiseen.

Elinolojen näkökulmasta toimenpiteillä, joilla mahdollistetaan liikkuvuus alueella ja palvelujen käytettävyys tulvatilanteessa, on arvioitu olevan myönteistä vaikutusta. Vaikutukset viihtyvyyteen ovat pääosin neutraaleja, mutta esimerkiksi Peurasaaren teollisuusraiteen siirtämisellä nähtiin merkittävää myönteistä vaikutusta viihtyvyyteen raiteen läheisyydessä oleville asukkaille. Raiteen siirtäminen myös parantaa rannan käyttömahdollisuuksia. Toimenpiteillä, joihin sisältyy pengertämistä, on arvioitu hieman kielteistä vaikutusta viihtyvyyteen, sillä pengertäminen näkyy maisemassa ja voi joissakin tapauksissa rajata pihan käyttömahdollisuuksia. Penkereet voivat myös aiheuttaa haittaa ranta-alueen virkistyskäytölle, jos rantaan kulkeminen hankaloituu. Toisaalta penkereet voivat toimia ulkoilureittinä.

Taulukko 31. Toimenpiteiden sosiaalisten vaikutusten arviointi.

Toimenpide	Väestö	Elinolot	Viihtyvyyys	Virkistyskäyttö	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+	++	+	+	Pitkällä tähtäimellä positiiviset vaikutukset elinoloihin kasvavat, kun rakentamista ohjataan pois tulvavaara-alueelta ja tulvariski huomioidaan rakentamisessa, ihmisten turvallisuuden tunne kasvaa, vapaita rantoja voi hyödyntää virkistyskäyttöön ja vaikuttaa myös viihtyvyyteen, toisaalta maanpinnan korotus voi aiheuttaa haittaa maisemaan ja sitä kautta viihtyvyyteen
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	+	+	-	0	Liikenneyhteydet turvataan, teiden katkeamisesta koetut haitat vähenevät ja turvallisuuden tunne kasvaa, teiden korottamisen vaikutus maisemaan ja sitä kautta viihtyvyyteen
Vesihuollon tulvakestävyys	+	+	+	+	Tulvan mukana kulkeutuvista jätevesistä aiheutuvat haitat vähenevät
Tulvakartoitus	+/-	0	0	0	Kartoituksen kautta tietoisuus tulvariskeistä kasvaa, voi lisätä tai vähentää turvallisuuden tunnetta riippuen asuuko tulva-alueella vai ei, muuttaminen tulva-alueelta pois voi lisääntyä
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	+	0	0	0	Tietoisuus tulvariskeistä ja riskikohteista kasvaa
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	+/-	0	0	0	Tietoisuus tulvariskeistä kasvaa, voi lisätä tai vähentää turvallisuuden tunnetta riippuen asuuko tulva-alueella vai ei, muuttaminen tulva-alueelta pois voi lisääntyä
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	++	+	+/-	0	Erytiskohteiden väestö ei ole tulvavaarassa siirtämisen jälkeen, palvelu/toiminto on käytettävissä tulvatilanteessakin, vaikutus viihtyvyyteen riippuu tilanteesta/kohteesta
Omatoiminen varautuminen	+	+	0	0	Tulvan aiheuttamat haitat vähentyvät suojaamisen myötä ja elinolot säilyvät, kaikilla ei ole resursseja/mahdollisuuksia oma-toimiseen suojaamiseen
Pysyvät tulvasuojaukset	++	++	-	+/-	Suojataan väestöä tulvalta, turvallisuuden tunne lisääntyy penkereillä suojatulla alueilla, maiseman muutokset uusien penkereiden alueilla (voi rajoittaa vesimaisemaa ja piha-alueiden käyttömahdollisuuksia), penkereiden yhteyteen ulkoilureittejä, pengeri voi rajoittaa rantaan kulkemista.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	++	++	++	++	Rannassa oleva rautatie poistuu ja siirtyy moottoritien varteen, positiivinen vaikutus rannan väestöön, elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	++	++	0	0	Vesihuollon toimivuus ja sähkön ja lämmön jakelu ja tuotanto varmempaa
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	+	+	+	0	Estetään ympäristöhaittoja
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	+	+	+	0	Hulevesien hallinta paranee, positiivinen vaikutus väestölle, elinoloihin ja viihtyvyyteen
Tulvaviestintä	+	+	0	0	Tieto tulvasta kasvaa, sitä kautta varautuminen paranee.

Toimenpide	Väestö	Elinolot	Viihtyvyys	Virkistyskäyttö	Perustelu
Tulvaennusteiden ja varoitussuunnitelmien kehittäminen	+	0	0	0	Tieto tulvasta kasvaa, sitä kautta varautuminen paranee
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	+	0	0	0	Varautumisen paranemisen kautta turvallisuuden tunne kasvaa
Valmiusharjoitukset	+	0	0	0	Varautumisen paranemisen kautta turvallisuuden tunne kasvaa
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	+	+	0	0	Varautuminen paranee, mikä edistää onnistumista väestön/infran suojaamisessa. Turvallisuuden tunteen kasvaminen
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	+/-	+/-	0	0	Väestön ja infran suojaaminen tulvan aikana, huoli suojauksen riittävydestä ja toimintavarmuudesta, tilapäinen maisemahaitta
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	+	+	0	0	Liikenneyhteydet turvataan, haitat liikkumiseen vähenee, turvallisuuden tunteen kasvaminen, tilapäinen maisemahaitta
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	++	0	0	0	Väestön apuna tulvassa
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	+	+	0	0	Eryiskohteiden asukkaiden elinolot säilyvät.
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	+	0	0	0	Edistää viranomaisten toimintaa tulvatilanteessa ja väestön luottamus viranomaisiin kasvaa
Tilapäismajoituksen järjestäminen	+	0	0	0	Tilapäinen majoitus ihmisille
Talousveden laadun varmistaminen	+	+	0	0	Puhdasta juomavettä saatavilla
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	+	0	0	0	Toipuminen tulvasta nopeutuu, pääosin väestön apuna
Tieyhteyksien avaaminen	0	+	0	0	Liikenneyhteydet palautuvat
Ympäristövahinkojen selvittäminen	+	+	0	+	Toipuminen/korjaustoimet tulvan jälkeen nopeutuu.
Korjaustoimenpiteet	0	+	+	0	Vahinkojen korjaaminen nopeuttaa tulvasta toipumista
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	+	0	0	0	Auttaa uusiin tilanteisiin varautumiseen
Neuvonta	+	0	0	0	Toipuminen tulvasta nopeutuu

5.5 Vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan

Toimenpiteiden vaikutuksia maankäytön ja maiseman osalta on arvioitu vaikutuksia maisemaan, kaupunkikuvaan, yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön ja kaavoitukseen. Suoria vaikutuksia maisemaan ja kaupunkikuvaan aiheuttavat mm. uudet rakennukset, rakenteet, tunneleiden suaukot, uudet paikoitus-, katu- ja kevyenliikenteen järjestelyt, uudet sillat ja siltojen levennykset, huoltoreitit, rata-alueen leventyminen sekä muutokset virkistys- ja puistoalueilla ja aukioilla. Epäsuoria vaikutuksia aiheutuu mm. ihmisten uusista kulkureiteistä ja toimintojen uudelleen sijoittamisesta. Lisäksi välillisiä vaikutuksia aiheutuu esimerkiksi alueiden käytöstä, arvostuksesta ja niiden hyväksyttävyydestä tulevaisuudessa.

Toimenpiteiden arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 32) ja on pohdittu muun muassa seuraavia kysymyksiä:

- **Maisema:** Toteutetaanko toimenpiteessä pintamaan tai kasvillisuuden poistoa? Rakennetaanko toimenpiteessä maisemaa muuttavia rakenteita? Vaikuttaako toimenpide alueen maisemarakenteeseen tai maisemakuvaan?
- **Kaupunkikuva:** Kohdistuuko toimenpide kaupunkialueelle? Vaikuttaako toimenpide kaupunkikuvaan näkyvästi?
- **Yhdyskuntarakenne:** Vaikuttaako toimenpide yhdyskuntien eri toimintojen sijoittumiseen?
- **Rakennettu ympäristö:** Kohdistuuko toimenpide rakennetun ympäristön alueelle? Heikentääkö/pirstooko toimenpide rakennettuja ympäristökokonaisuuksia?
- **Kaavoitus:** Hankaloittaako vai edistääkö toimenpide alueen kaavoitusta?

Taulukko 32. Arviointiasteikko maankäytön ja maisematekijöiden arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Toimenpiteestä on suuri hyöty alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle, maankäytön kehittämisen edellytykset paranevat huomattavasti, maisema muuttuu selvästi yhtenäisemmäksi, maisemasta poistuu näkymiä hallitseva elementti, maisemaan syntyy uusi kiinnostava maamerkki.
Myönteinen (+)	Toimenpiteestä on jonkin verran hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle, maankäytön kehittämisen edellytykset paranevat jonkin verran, maiseman yhtenäisyys paranee kohtalaisesti, maisemasta poistuu maiseman ominaispiirteistä poikkeava elementti
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	Toimenpide voi aiheuttaa kohtalaista haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle, yhdyskuntarakenne pirstaloituu jonkin verran, maankäytön kehittäminen muuttuu rajoitetuksi, toiminta poikkeaa jonkin verran nykyisestä kaavoituksesta maakunta-, yleis- tai asemakaavan tasolla, maisema muuttuu jonkin verran, maisema-arvot heikentyvät, maisemakuvan yhtenäisyys heikentyy.
Erittäin kielteinen (--)	Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy, yhdyskuntarakenne pirstaloituu oleellisesti, hanke on vastoin voimassa olevaa kaavaa maakunta-, yleis- tai asemakaavan tasolla, maisema muuttuu huomattavasti, maisema-arvot heikentyvät huomattavasti tai häviävät, maisemakuvan yhtenäisyys heikentyy pysyvästi.

Kemin hallintasuunnitelman toimenpiteiden vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan on arvioitu pääosin neutraaliksi (taulukko 33). Toimenpiteille, joihin sisältyy pysyvää tai tilapäistä rakennetta tai pengertämistä, voivat vaikuttaa kielteisesti maisemaan tai kaupunkikuvaan. Pysyville tulvasuojauksille on arvioitu osittain jopa erittäin negatiivista vaikutusta maisemaan. Vaikutusten suuruuteen penkereiden osalta vaikuttaa kuitenkin muun muassa toteutustapa, laajuus ja suojauksen korkeus. Mahdollisen tulvapenkereen tai aidan linjaus ja maisemointi suunnitellaan maastoon sulautuvaksi, jolloin osalla alueista vaikutus on todennäköisesti hyvin vähäinen.

Rakennetun ympäristön osalta positiivisia vaikutuksia on arvioitu sellaisilla toimenpiteillä, joilla pystytään estämään tulvavahinkoja ja siten säilyttämään rakennetun ympäristön nykytila. Kaavoituksen osalta toimenpiteiden vaikutus on arvioitu pääosin neutraaliksi. Kielteistä vaikutusta arvioitiin olevan ainoastaan tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa -toimenpiteellä, koska toimenpide voi osaltaan aiheuttaa haasteita ranta-alueiden kaavoittamiseen niillä alueilla, joissa rantaan rakentamiselle on painetta.

Taulukko 33. Toimenpiteiden vaikutusten arviointi maankäyttöön ja maisemaan.

Toimenpide	Maisema	Kaupunkikuva	Yhdyskuntarakenne	Rakennettu ympäristö	Kaavoitus	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	+/-	-	++	+/-	-	Tulvien huomioiminen maankäytön suunnittelussa ohjaa rakentamista ja yhdyskuntarakenteen muodostumista pois tulva-alueilta, voi aiheuttaa haasteita kaavoitukselle, jos kova paine kaavoittaa ranta-alueille, maanpinnan pengertämisvaatimukset voivat aiheuttaa haittaa maisemalle, kaupunkikuvalle tai rakennetulle ympäristölle, ranta-alueiden maisema säilyy, jos sitä ei kaavoiteta
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	-	-	0	-	0	Voi aiheuttaa haittaa maisemaan, jos tien linjausta muutetaan nykyisestä tulvan vuoksi tai jos korotukset suuria tai pitkällä matkalla.
Vesihuollon tulvakestävyys	-	-	0	0	0	Pienialainen kielteinen vaikutus, jos kohteiden tulvakestävyuden parantaminen vaatii rakenteellisia toimia.
Tulvakartoitus	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta

Toimenpide	Maisema	Kaupunkikuva	Yhdyskuntarakenne	Rakennettu ympäristö	Kaavoitus	Perustelu
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	+/-	+/-	0	Vaikutus on tapauskohtainen, riippuu mihin toiminto uudelleen sijoitetaan
Omatoiminen varautuminen	0	0	0	0	0	Vaikutus maisemaan riippuu toteutustavasta, mahdollinen paikallinen haitta maisemaan ja kaupunkikuvaan
Pysyvät tulvasuojaukset	-/--	-	+	+/-	+	Maisema muuttuu tulvasuojauksen alueelta, maisemavaikutus tapauskohtainen, voi vaikuttaa lievästi kielteisesti kaupunkikuvaan ja rakennettuun ympäristöön, rakennettu ympäristö suojassa, mutta voi myös pirstoa rakennetun ympäristön kokonaisuutta, yhdyskuntarakenne säilyy suojatulla alueella, mahdollistaa toimintojen sijoittamisen tulvasuojellulle alueelle kaavoittamisessa.
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	+	+	++	++	++	Rautatien siirtämisellä pois rannasta positiivista vaikutusta ja mahdollistaa rannan laajemman kehittämisen
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	-	-	0	0	0	Aiheuttaa pienialaisia muutoksia maisemaan, kaupunkikuvaan ja rakennettuun ympäristöön (riippuu suojauksesta ja onko se tilapäinen vai pysyvä)
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	0	0	0	0	0	Vaikutukset hyvin vähäiset, lievä kielteinen vaikutus Nauskaojalla kohdassa, johon sulku rakennetaan
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	0	0	0	0	0	Vaikutukset hyvin vähäiset
Tulvaviestintä	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Valmiusharjoitukset	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	0	0	0	0	0	Tilapäinen vaikutus maisemaan, tulvatilanteessa estetään vahinkojen syntymistä rakennetulle ympäristölle
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	0	0	0	0	Tilapäinen kielteinen vaikutus maisemaan
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	0	0	Lievä kielteinen vaikutus mahdollisista suojaustoimista
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tieyhteyksien avaaminen	+	0	0	0	0	Lievä positiivinen vaikutus, kun tulvan aikana laitettavat esteet poistetaan
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Korjaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Ei suoria vaikutuksia, koska korjataan nykytilaan
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Neuvonta	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta

5.6 Vaikutukset kulttuuriomaisuuteen

Kulttuuriomaisuutta arvioitaessa on tarkasteltu vaikutuksia rakennusperintöön, suojeltuihin kirkkoihin ja rakennuksiin, rakennettuun kulttuuriympäristöön, muinaisjäänneksiin ja muuhun kulttuuriperintöön. Arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 34). Vaikutusten arvioinnissa on pohdittu mm. seuraavia kysymyksiä:

- **Rakennusperintö:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella lailla rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010) suojeltuja kohteita?
- **Suojellut kirkot ja rakennukset:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella suojeltuja kirkkoja tai kaavoituksella suojeltuja rakennuksia?
- **Rakennettu kulttuuriympäristö:** Onko toimenpiteen vaikutusalueelle valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY2009)? Heikentääkö toimenpide rakennetun kulttuuriympäristön arvoja?
- **Muinaisjäänneks:** Onko toimenpiteen vaikutusalueella muinaisjäänneksiä? Hävittääkö toimenpide muinaisjäänneksen?
- **Muu kulttuuriperintö (kokoelmat ym.):** Onko toimenpiteen vaikutusalueella muuta merkittävää kulttuuriperintöä?

Taulukko 34. Arviointiasteikko kulttuuriomaisuuteen liittyvässä vaikutusten arvioinnissa.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Toimenpide sijoittuu kulttuuriympäristön alueelle ja muutos siihen on myönteinen, vaikuttaa oleellisella tavalla myönteisesti kulttuuriperinnön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen
Myönteinen (+)	Myönteinen maiseman muutos näkyy arvokkaan kulttuuriympäristön alueella, vaikuttaa kulttuuriperinnön kannalta ominaispiirteiden säilymiseen jossain määrin parantavasti.
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	kulttuuriperinnön arvojen heikentyminen, muutokset näkyvät arvokkaan kulttuuriympäristön alueella, mutta eivät vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.
Erittäin kielteinen (--)	kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvojen huomattava heikkeneminen tai häviäminen, hävittää suojellun rakennuskohteen tai vähentää sen arvoja

Kemin tulvariskien hallinnan toimenpiteet on arvioitu neutraaliksi kulttuuriomaisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta (taulukko 35). Toimenpiteet eivät suoranaisesti kohdistu kulttuuriomaisuudelle merkittäville alueille, eikä toimenpiteet aiheuta haittaa kulttuuriomaisuuden kohteille. Tilapäiset suojaukset on arvioitu kulttuuriperinnölle myönteiseksi, koska tilapäisillä suojaustoimenpiteillä voidaan suojata myös kulttuuriperinnölle arvokkaita kohteita.

Taulukko 35. Toimenpiteiden arviointi kulttuuriomaisuudelle.

Toimenpide	Rakennusperintö	Suojellut rakennukset ja kirkot	Rakennettu kulttuuriympäristö	Muinaisjäänneks	Muu kulttuuriperintö (kokoelmat ym.)	Perustelu
Tulvariskien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvariskien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Vesihuollon tulvakestävyys	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvakartoitus	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Omatoiminen varautuminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta

Toimenpide	Rakennusperintö	Suojellut rakennukset ja kirkot	Rakennettu kulttuuriperintö	Muinaisjäännökset	Muu kulttuuriperintö (kokoelmat ym.)	Perustelu
Pysyvät tulvasuojaukset	0	0	+/-	0	0	Vaikutus positiivinen, jos kohde suojataan ja negatiivinen, jos suojaus rakennetaan siten, että siitä aiheutuu haittaa kulttuurimaisuudelle
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	0	0	+/-	0	0	Vaikutus positiivinen, jos kohde suojataan ja negatiivinen, jos suojaus rakennetaan siten, että siitä aiheutuu haittaa kulttuurimaisuudelle
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvaviestintä	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Valmiusharjoitukset	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	0	0	0	0	+	Voidaan suojata kulttuuriperinnölle arvokkaita kohteita
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tieyhteyksien avaaminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Korjaustoimenpiteet	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Neuvonta	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta

5.7 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvarojen hyödyntämisessä on tarkasteltu toimenpiteiden vaikutuksia vesivoimatalouteen, aluetalouteen, porotalouteen, vesiliikenteeseen, maa-aineston ottoon, vedenottoon, maa- ja metsätalouteen sekä metsästykseseen, kalastukseen, marjastukseen ja matkailuun. Toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 36). Vaikutusten arvioinnissa on pohdittu mm. seuraavia kysymyksiä:

- **Vesivoimatalous:** Heikentääkö toimenpide vesivoimatalouden toimintamahdollisuuksia?
- **Aluetalous:** Onko toimenpiteellä vaikutuksia alueen tuotantoon, työllisyyteen tai investointeihin?
- **Porotalous:** Heikentääkö toimenpide porotalouden harjoittamismahdollisuuksia? Vaikuttaako toimenpide porojen laidunalueisiin?
- **Vesiliikenne:** Heikentääkö toimenpide vesiliikennemahdollisuuksia alueella?
- **Maa-ainesten otto:** Lisääkö/vähentääkö toimenpide maa-ainesten ottoa? Heikentääkö/parantaako toimenpide maa-ainesten ottomahdollisuuksia?
- **Vedenotto:** Heikentääkö/parantaako toimenpide vedenottomahdollisuuksia?
- **Maa- ja metsätalous:** Heikentääkö toimenpide maa- tai metsätalouden harjoittamisen mahdollisuuksia?
- **Metsästyks, kalastus, keruu:** Aiheuttaako toimenpide haittaa metsästykselle, kalastukselle tai keruulle?
- **Matkailu:** Heikentääkö toimenpide matkailuelinkeinon harjoittamisen toimintaedellytyksiä?

Taulukko 36. Arviointiasteikko luonnonvarojen hyödyntämisen arvioinnin osalta.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Erittäin selvä myönteinen muutos eri elinkeinojen ja yritysten toimintaedellytyksissä, seudun vetovoima investointien kohteena kasvaa huomattavasti, erittäin selvä kasvu seudun työllisten määrässä, kunnan saamat verotulot lisääntyvät tai kunnan taloustilanne paranee huomattavasti.
Myönteinen (+)	Vähäinen/kohtalainen myönteinen muutos eri elinkeinojen ja yritysten toimintaedellytyksissä, seudun vetovoima investointien kohteena kasvaa jonkin verran, enintään kohtalainen kasvu seudun työllisten määrässä, kunnan saamat verotulot lisääntyvät tai kunnan taloustilanne paranee jonkin verran
Neutraali (0)	Ei havaittavaa haittaa/hyötyä
Kielteinen (-)	Vähäinen/kohtalainen kielteinen muutos eri elinkeinojen ja yritysten toimintaedellytyksissä, seudun vetovoima investointien kohteena heikkenee vähäisesti, pieni vähennys seudun työllisten määrässä, kunnan saamat verotulot vähentyvät tai kunnan taloustilanne heikkenee jonkin verran
Erittäin kielteinen (--)	Erittäin selvä kielteinen muutos eri elinkeinojen ja yritysten toimintaedellytyksissä, seudun vetovoima investointien kohteena heikkenee erittäin selvästi, erittäin selvä vähennys seudun työllisten määrässä, kunnan saamat verotulot vähentyvät tai kunnan taloustilanne heikkenee erittäin selvästi

Kemin hallintasuunnitelman toimenpiteiden vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin pääosin neutraaliksi (taulukko 37). Kemin toimenpiteet eivät kohdistu vesivoimataloutta, porotaloutta, vedenottoa eikä metsä- ja maataloutta harjoittaville alueille. Myös metsästyksistä ja keruuta ei harjoiteta toimenpiteisiin kohdistuvilla alueilla. Aluetalouteen myönteisiä vaikutuksia on arvioitu toimenpiteillä, joilla saadaan vähennettyä tulvavahinkoja tai toimenpiteen toteuttaminen parantaa alueen työllisyyttä. Työllisyyden osalta vaikutus on kuitenkin tilapäinen. Toimenpiteillä, joihin sisältyy rakentamista, on arvioitu olevan lievää kielteistä vaikutusta maa-ainesten ottoon maa-ainesten kulumisen vuoksi. Toimenpiteillä, joilla edistetään matkailun palvelurakenteiden ja liikenneväylien toimintaedellytyksiä tulvatilanteessa, on arvioitu olevan myönteistä vaikutusta matkailuun.

Vesiliikenteen osalta on arvioitu vaikutukset vesiliikenneväyliin neutraaliksi, koska toimenpiteet eivät kohdistu niihin. Osalla toimenpiteistä voi olla myönteinen vaikutus vesiliikenteeseen (rahtiliikenne) sataman toiminnan turvaamisen kautta tai meritulvatilannetiedon leviämisen kautta (esim. veneilijät tai kalastajat eivät lähde myrskyllä veneilemään Perämerelle).

Taulukko 37. Toimenpiteiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Toimenpide	Vesivoimatalous	Aluetalous	Vesiliikenne	Maa-aineisten otto	Vedenotto	Maa- ja metsätalous	Metsästyminen, kalastus ja keruu	Matkailu	Perustelu
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	0	+/-	+	0	0	0	0	+/-	Aluetalous: tulvavahingot vähenevät, kun toimituksia saadaan ohjattua pois tulva-alueelta, toisaalta voi vaikeuttaa maankäyttöä kehittämistä, kasvattaa investointien kustannuksia tai siirtää investoinnin muualle. Vesiliikenne: voidaan edistää sataman toimintamahdollisuuksia tulvatilanteessa. Vaikutus matkailuun, joko positiivinen (ranta-alueet virkistyskäyttöön) tai negatiivinen (rakentaminen ranta-alueelle estyy).
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	0	+	0	-	0	+	0	+	Liikennehäiriöt vähenevät, jolloin positiivinen vaikutus aluetalouteen ja matkailuun, liikenneyhteydet Ajokseen/Veitsiluotoon säilyvät, mahdolliset tien korottamiset lisäävät maa-ainesten ottoa
Vesihuollon tulvakestävyys	0	+	0	0	0	0	0	0	Vesihuollon toimintavarmuus tulvatilanteessa paranee
Tulvakartoitus	0	+/-	+	0	0	0	0	0	Välillisesti voi vaikuttaa alueella tehtäviin investointeihin, kun saadaan tietoa tulvavaara-alueista. Tulvakarttojen avulla voidaan suunnitella toimintojen sijoittelua, tulvasuojauksia, jolloin toimintojen tulva-aikaista toimintaa pystytään turvaamaan ja ehkäisemään tulvavahinkojen syntymistä
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Omatoiminen varautuminen	0	0	0	-	0	0	0	0	Maa-aineksia voi tarvita omatoimisissa suojauksissa
Pysyvät tulvasuojaukset	0	+	0	-	0	0	0	0	Tulvavahingot vähenevät suojausten myötä, vaikutus maa-ainesten kulumiseen rakentamisen aikana, jos tehdään moreenipenkereitä
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	0	+	0	0	0	0	0	+	Rautatieyhteys turvataan tulvatilanteessa, jolloin vaikutusta myös aluetalouteen, positiivista vaikutusta matkailuun rannan vapautuessa matkailutoimintojen kehittämiseen.
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	0	+	0	0	0	0	0	0	Vahingot vähenevät ja sähkön- ja lämmönjakelu on turvattu, millä on myönteinen vaikutus aluetalouteen
Nauskaajan tilapäinen tukkiminen	0	++	0	0	0	0	0	0	Tulvavahingot vähenevät, Karjalahden toiminnot ja palvelut säilyvät
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	0	+	0	0	0	0	0	0	
Tulvaviestintä	0	0	+	0	0	0	0	0	Parantaa meritulvatilanteen huomioon ottamista vesiliikenteessä ja sataman toiminnassa.
Tulvaennusteiden ja varoitustajärjestelmien kehittäminen	0	0	+	0	0	0	0	0	Parantaa meritulvatilanteen huomioon ottamista vesiliikenteessä ja sataman toiminnassa.
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	0	0	+	0	0	0	0	0	Parantaa varautumista merivesitulvatilanteeseen sataman toiminnassa.

Toimenpide	Vesivoimatalous	Aluetalous	Vesiliikenne	Maa-aineisten otto	Vedenotto	Maa- ja metsätalous	Metsästyksen kalastus ja keruu	Matkailu	Perustelu
Valmiusharjoitukset	0	0	+	0	0	0	0	0	Parantaa varautumista merivesitulvatilanteeseen sataman toiminnassa.
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	0	0	+	0	0	0	0	0	Parantaa varautumista merivesitulvatilanteeseen sataman toiminnassa
Tilapäisten tulvasuojauksien käyttö	0	+	+	-	0	0	0	0	Tulvavahingot vähenevät, maa-ainesten otto lisääntyy, jos maa-aineksia tarvitaan tilapäisissä tulvasuojauksissa
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	0	+	+	-	0	0	0	0	Teiden liikennöitävyys säilyy, liikenneyhteydet satamaan toimivat, maa-ainesten otto lisääntyy teiden korottamiseksi
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	0	+	0	0	0	0	0	0	Auttaa suojaustoimissa, jolloin tulvavahinkoja vähemmän
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	0	++	0	0	0	0	0	0	Eriyiskohteiden toiminta säilyy
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tilapäismajoituksen järjestäminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Talousveden laadun varmistaminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Tieyhteyksien avaaminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Ympäristövahinkojen selvittäminen	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Korjaustoimenpiteet	0	++	0	0	0	0	0	0	Vaikutusta aluetalouteen, kun alueet saadaan nopeasti palautettua ennalleen.
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta
Neuvonta	0	0	0	0	0	0	0	0	Ei vaikutusta

5.8 Vaikutukset muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Tässä tarkastellaan toimenpiteiden vaikutuksia muihin alueellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Suunnitelmista on kerrottu tarkemmin luvussa 2.3. Arvioinnissa on käytetty viisiportaista arviointiasteikkoa (taulukko 38). Toimenpiteitä on arvioitu seuraaviin suunnitelmiin ja ohjelmiin:

- **Vesienhoidon- ja merenhoidon suunnitelmiin:** arvioidaan toimenpiteen vaikutuksia vesien- ja merenhoidolle asetettuihin tavoitteisiin, edistääkö toimenpide tavoitteiden toteutumista tai aiheuttaa-ko haittaa toimenpiteiden toteuttamiseen
- **Lappi-sopimus - Lapin maakuntaohjelma 2018–2021:** Lappi-sopimuksessa aluekehittämistä ohjaavia strategioita ovat arktisen talouden vahvistaminen, työn ja osaamisen uudistuminen rajattomassa ympäristössä, puhdas luonto, hyvä elinympäristö, kulttuuri ja toimivat palvelut luovat hyvinvointia ja hyvä saavutettavuus mahdollistaa kasvun ja kilpailukyyn sekä hyvinvoinnin. Arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia Lappi-sopimuksen strategioihin.
- **Lapin ilmastostrategia:** Lapin ilmastostrategia kytkeytyy kansainvälisiin ja kansallisiin ilmastopimuksiin sekä maakuntasuunnitelmaan 2030. Strategian tavoitteena on muun muassa lisätä ilmastotietoisuutta, vähentää kasvihuonepäästöjä, ottaa ilmastoasiat hankkeissa huomioon ja lisätä koulutusta ja neuvontaa ilmastomuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. Arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia ilmastostrategian tavoitteisiin.

- **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:** Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin. Arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.
- **HELCOM:** Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus eli ns. Helsingin sopimus velvoittaa sopimusmaita vähentämään kuormitusta kaikista päästölähteistä, suojelemaan meriluontoa ja säilyttämään lajien monimuotoisuutta. Arvioidaan toimenpiteiden vaikutuksia kuormituksen vähentämiseen, meriluonnon suojelemiseen ja lajien monimuotoisuuden säilyttämiseen.

Taulukko 38. Arviointiasteikko vaikutusten arviointiin muiden suunnitelmien ja ohjelmien osalta.

Luokka	Sanallinen kuvaus
Erittäin myönteinen (++)	Toimenpiteellä on erittäin myönteisiä vaikutuksia muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Toimenpiteen toteuttaminen selkeästi edistää tai tukee muun suunnitelman tai ohjelman toteuttamista. Toimenpide esimerkiksi suoraan toteuttaa jossakin muussa suunnitelmassa esitettyä tavoitetta.
Myönteinen (+)	Toimenpiteellä on myönteisiä vaikutuksia muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Toimenpiteen toteuttaminen voi hieman edistää tai tukea muun suunnitelman tai ohjelman toteuttamista. Toimenpide esimerkiksi välillisesti toteuttaa jossakin muussa suunnitelmassa esitettyä tavoitetta.
Neutraali (0)	Toimenpide on neutraali, toimenpiteellä ei ole arvioitu olevan vaikutusta muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin, eikä toimenpide heikennä/paranna muiden suunnitelmien ja ohjelmien toteuttamista
Kielteinen (-)	Toimenpiteellä on joitakin kielteisiä vaikutuksia muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Toimenpiteen toteuttaminen heikentää jossakin määrin muun suunnitelman tai ohjelman toteuttamista. Toimenpide esimerkiksi välillisesti heikentää jossakin muussa suunnitelmassa esitetyn tavoitteen saavuttamista.
Erittäin kielteinen (--)	Toimenpiteellä on erittäin kielteisiä vaikutuksia muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Toimenpiteen toteuttaminen selkeästi estää tai merkittävästi heikentää muun suunnitelman tai ohjelman toteuttamista. Toimenpide esimerkiksi suoraan heikentää tai estää jossakin muussa suunnitelmassa esitetyn tavoitteen saavuttamista.

Kemin hallintasuunnitelman toimenpiteet joko tukevat muita alueellisia ohjelmia ja suunnitelmia tai ovat neutraaleja muihin suunnitelmiin nähden (taulukko 39). Valmiustoimenpiteet, tulvatilanteen toimenpiteet sekä jälkitoimenpiteet ovat pääsien neutraaleja toimenpiteitä. Tulvariskiä vähentävillä ja tulvasuojelutoimenpiteillä arvioitiin olevan myönteisiä vaikutuksia kaikkiin tarkastelussa mukana oleviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Myönteisenä tunnistettiin ne toimenpiteet, joilla pysytään vähentämään haitallisten aineiden päästöjä vesiin tulvatilanteissa ja, joilla edistetään hyvän elinympäristön saavuttamista/säilyttämistä ja turvataan palvelut tulvatilanteessa. Erittäin myönteisinä arvioitiin vesihuollon tulvakestävyys, Nauskaojan tilapäinen tukkiminen sekä pysyvät tulvasuojaukset -toimenpiteet. Tulvakartoituksen tunnistettiin olevan merkittävä toimenpide, koska sen kautta riskikohteiden kartoittaminen helpottuu ja yhteiskuntasuunnittelu voidaan tehdä tulvariskit huomioiden. Useiden toimenpiteiden tunnistettiin edistävän valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista ja tukevan ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Taulukko 39. Toimenpiteiden arviointi muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Toimenpide	Vesienhoidon ja merenhoidon suunnitelmat	Maakuntasuunnitelmat ja -ohjelmat (Lappi-sopimus)	Lapin ilmastostrategia	Valtakunnalliset alueiden käyttötoimet	HELCOM
Tulvariskin huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Osaltaan vähentää päästöjä vesiin	Edistää hyvän elinympäristön saavuttamista	Tukee sopeutumista ilmastomuutokseen	Osaltaan toteuttaa VAT:teja	Osaltaan vähentää päästöjä mereen
Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	Neutraali	Hyvä saavutettavuus säilyy, tukee palveluiden saatavuutta tulvatilanteessakin	Tukee sopeutumista ilmastomuutokseen, liikenneyhteydet säilyvät sään ääri-ilmiöissä paremmin	Liikenneyhteydet turvataan erilaisissa tilanteissa, osaltaan toteuttaa VAT:teja	Neutraali
Vesihuollon tulvakestävyys	Vähentää päästöjä vesiin tulvatilanteissa	Vesihuoltoverkon toimintavarmuus paranee, puhdas luonto ja hyvä elinympäristö säilyy tulvatilanteessa	Neutraali	Vähentää osaltaan yhdyskunnan päästöjä tulvatilanteessa	Vähentää päästöjä mereen
Tulvakartoitus	Kartoitus auttaa löytämään ongelmapaikat, päästöjä voidaan vähentää tulevassa syntyvien vahinkojen osalta	Tukee mm. yhteiskuntasuunnittelua ja tulviin varautumisen suunnittelua	Havainnollistaa tulvatilanteita, ilmastoskenaarioita voi mallintaa, tukee sopeutumista ilmastomuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin	Tulvakartoista mm. keskeistä tietoa tulvavaara-alueista	Kartoitus auttaa löytämään ongelmapaikat, päästöjä voidaan vähentää tulevassa syntyvien vahinkojen osalta
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Neutraali	Palvelut toimivat tulvatilanteessakin	Neutraali	Osaltaan toteuttaa VAT:teja	Neutraali
Omatoiminen varautuminen	Osaltaan vähentää päästöjä vesiin tulvatilanteessa	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Osaltaan vähentää päästöjä vesiin tulvatilanteessa
Pysyvät tulvasuojaukset	Osaltaan vähentää päästöjä vesiin, ei ole haitallisia vaikutuksia vesienhoitoon	Vähentää tulvan aiheuttamia haittoja yhteiskunnalle, hyvä elinympäristö säilyy	Auttaa sopeutumaan ilmastomuutoksen tuomiin sään ääri-ilmiöihin	Vähentää yhdyskunnan päästöjä tulvatilanteessa, estää tulvatilanteessa, auttaa sopeutumaan sään ääri-ilmiöihin, osaltaan toteuttaa VAT:teja	Osaltaan vähentää päästöjä mereen
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Neutraali	Palveluiden turvaaminen, turvaa arktista taloutta	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Vähentää osaltaan päästöjä vesiin tulvatilanteissa	Vesihuolto, sähkön ja lämmönjakelu ja tuotanto turvataan	Auttaa osaltaan sopeutumaan ilmastomuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin	Vesihuolto, sähkön ja lämmönjakelu ja tuotanto turvataan	Vähentää osaltaan päästöjä mereen
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	Vähentää merkittävästi päästöjä	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Vähentää merkittävästi päästöjä
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Vähentää osaltaan päästöjä vesiin	Edistää hyvän elinympäristön saavuttamista	Neutraali, mutta voi edistää ilmastomuutokseen sopeutumista	Neutraali	Vähentää osaltaan päästöjä mereen
Tulvaviestintä	Neutraali	Neutraali	Neutraali, mutta osaltaan voi edistää ilmastoasioita ja tietoisuutta sään ääri-ilmiöistä	Neutraali	Neutraali

Toimenpide	Vesienhoidon ja merenhoidon suunnitelmat	Maakuntasuunnitelmat ja -ohjelmat (Lappi-sopimus)	Lapin ilmastostrategia	Valtakunnalliset alueiden käyttövoitteet	HELCOM
Tulvaennusteiden ja varoitussjärjestelmien kehittäminen	Neutraali	Neutraali	Osaltaan tukee ilmastonmuutokseen sopeutumista	Neutraali	Neutraali
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Valmiusharjoitukset	Neutraali	Edistää viranomaisten osaamista ja parantaa palveluiden turvauksista tulvassa	Neutraali, mutta osaltaan voi edistää ilmastoasioita ja tietoisuutta niistä	Neutraali, mutta voi auttaa hahmottamaan paremmin tulvan aiheuttamia riskejä	Neutraali
Tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta ja testaus	Neutraali	Neutraali, mutta osaltaan edistää tulvavahinkojen vähentämistä	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	Osaltaan voi vähentää päästöjä vesiin	Vähentää tulvan aiheuttamia haittoja yhteiskunnalle, hyvä elinympäristö säilyy	Neutraali	Neutraali	Osaltaan voi vähentää päästöjä mereen
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Neutraali	Liikenneyhteydet turvataan tulvatilanteessa: mm. palveluita voidaan hyödyntää normaaliin tapaan	Neutraali	Liikenneyhteydet turvataan tulvatilanteessa	Neutraali
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille	Neutraali	Turvataan erityiskohteiden toimintaa	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Tilapäismajoituksen järjestäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Talousveden laadun varmistaminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Tieyhteyksien avaaminen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Ympäristövahinkojen selvittäminen	Neutraali	Neutraali	Tukee puhtaan luonnon säilymistä	Neutraali	Neutraali
Korjaustoimenpiteet	Neutraali	Neutraali	Tukee palveluiden nopeaa palautumista ja puhtaan luonnon säilymistä	Neutraali	Neutraali
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvahallinnan arviointi	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Neuvonta	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali

5.9 Toimenpiteiden yhteisvaikutukset

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä ei ole tunnistettu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmaan valitut toimenpiteet ovat pääosin neutraaleja arvioitujen tekijöiden kannalta. Muutamat toimenpiteet voivat aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia luonto-, ympäristö-, maisematekijöihin, mutta useimmat vaikutukset pienialaisia ja tilapäisiä eikä niillä arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Suurin osa hallintasuunnitelman toimenpiteistä on suunnitelmien tai selvitysten laatimista, mitkä usein toimivat taustatietona jollekin muulle toimenpiteelle ja alueidenkäytön suunnittelulle. Tällöin toimenpiteiden vaikutukset muodostuvat välillisesti tai epäsuorasti. Vaikutukset tällaisten toimenpiteiden osalta on arvioitu pääosin neutraaliksi. Rakenteellisten toimenpiteiden osalta ympäristövaikutukset tulevat selvitettyksi tarkemmalla tasolla yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

Hallintasuunnitelmassa esitetyistä toimenpiteistä selkeästi suoria ympäristövaikutuksia aiheuttavat erilaiset rakenteelliset toimenpiteet kuten omatoiminen varautuminen, tilapäiset tulvasuojelurakenteet, pysyvät tulvasuojaukset ja yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet. Vaikutuksen suuruus on riippuvainen mm. toimenpiteen toteuttamisen laajuudesta, sijainnista ja tyypistä (esim. tilapäinen vai pysyvä). Sekä tilapäiset että pysyvät tulvasuojaukset sijoittuvat Kemissä pääosin jo rakennetulle alueelle, eikä niistä siten arvioida aiheutuvan merkittäviä luontovaikutuksia. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maisemaan. Hallintasuunnitelmassa ei esitetä laajoja penkereillä suojeltavia alueita. Yhdessä kaupunkisuunnittelun kanssa penkereiden toteuttaminen ja maisemaan sopeuttaminen arvioidaan onnistuvan sujuvammin.

Mikäli kaikki esitetyt toimenpiteet toteutetaan, Kemin merkittäväällä tulvariskialueella voidaan merkittävästi vähentää erittäin harvinaisesta meritulvasta (1/250a) aiheutuvaa vaaraa ihmisen terveydelle ja turvallisuudelle. Lisäksi Kemin merkittäväällä tulvariskialueella vaikeasti evakuoitavat kohteet on suojattu ja kulkuyhteydet varmistettu erittäin harvinaisella tulvalla (1/250a). Välttämättömyyspalvelut (vesihuolto, lämmön- ja sähköjakelu, jätevesihuolto, liikenneyhteydet) pystytään suurimmaksi osaksi turvaamaan harvinaisella ja erittäin harvinaisella tulvalla.

Tulvariskien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa ei kokonaan estä ranta-alueelle rakentamista ja matkailun ”merellistä” kehittämistä ranta-alueella, mutta edellyttää palveluiden rakentamista tulvat huomioiden. Tulvien huomioiminen palveluiden, yhteiskunnan toimintojen ja tiestön suunnittelussa pienentää riskejä tulvavahinkojen syntymiseen ja turvaa ilmastonmuutokseen sopeutumista. Tulvavahinkoja syntyy toimenpiteistä huolimatta jonkin verran, mutta tärkeimmät kohteet, liikenneyhteydet ja asuinrakennukset on mahdollista suojata toimenpidevalikoimalla.

Toimenpiteiden esittäminen hallintasuunnitelmassa ei suoraan tarkoita, että toimenpiteet tulevat toteutetuiksi. Hallintasuunnitelmassa esitetyt tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulee kuitenkin ottaa huomioon erilaisissa suunnittelu- ja lupamenettelyissä sekä viranomaisten toiminnassa. Rajat ylittäviä vaikutuksia Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteillä ei tunnistettu olevan, sillä toimenpiteet kohdistuvat vain paikallisesti Kemin alueelle.

6. Toimenpidevaihtoehtojen vertailu

Tulvariskien hallinnan toimenpidekokonaisuuksien osalta Kemian tulvariskien hallinnalle muodostettiin kolme vaihtoehtoa, joita tarkasteltiin erityisesti kustannusten, toteutettavuuden ja ympäristövaikutusten osalta. Tarkastelussa on vaihtoehto 1, jolloin mitään rakenteellisia tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteitä ei toteuteta ja kohteiden tulvasuojelu toteutetaan tilapäisillä menetelmillä. Vaihtoehdossa 2 toteutetaan ne pysyvät suojaukset, jotka on mahdollista toteuttaa lyhyemmällä aikavälillä, ja muut kohteet suojataan käytännöllä tilapäisiä suojausmenetelmiä. Lisäksi muodostettiin vaihtoehto 3, jossa kaikki kohteet suojataan pysyvin suojausratkaisuin. Kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy hallintasuunnitelmassa esitetyt valmiutta parantavat toimenpiteet, jälkitoimenpiteet ja Nauskaojan tilapäinen tukkiminen. Vaihtoehdot ja niiden ympäristövaikutukset on kuvattu vaihtoehdon tarkemmassa kuvauksessa (luku 6.1).

6.1 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailu

6.1.1 Vaihtoehto 1: Valmiuden parantaminen ja tilapäiset menetelmät

Vaihtoehto 1 kuvaa nykytilannetta. Tulvariskien hallinnalle asetettuja tavoitteita saavutetaan suojaamalla kohteet tilapäisin menetelmin ja parantamalla viranomaisten toimintavalmiutta. Suojattavana on noin 50 asuinrakennusta ja muut kohteet (ks. hallintasuunnitelman luku 4.2.)

Vaihtoehdon kustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 216 000 € suursäkeillä suojattuna. Kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi mitä suojausmenetelmiä käytetään ja ne kohdistuvat pääosin tulvatilanteeseen. Osa kohteista voidaan suojata tilapäisillä muovituksilla tai maapenkereillä, jolloin kustannukset ovat edullisemmat kuin suursäkeillä suojattuna. Kustannuksiin vaikuttaa myös se kuinka paljon alueella on jo valmiina suojausmateriaalia ja kuinka kaukaa mahdollista hiekkaa ja soraa kohteisiin täytyy kuljettaa. Kustannukset kohdistuvat pääosin kuntaan, pelastusviranomaiselle ja kiinteistöjen omistajille.

Ympäristövaikutuksia vaihtoehdolla arvioidaan olevan melko vähän. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat maisemaan, mutta vaikutus on vain tilapäinen, koska rakenteet puretaan tulvan jälkeen. Vaihtoehdolla hiekan vähennetään tulvan mukana kulkeutuvan haitallisten aineiden leviämistä suojausten ansiosta. Alueen palvelut ja toiminnot saadaan suurelta osin säilytettyä, mutta joitakin liikenneyhteyksiä tulee olemaan poikki ja tilanne voi aiheuttaa keskeytyksiä myös vesihuollon ja sähkönjakelun osalta. Kiinteistöjen suojaaminen on kiinteistön omistajan vastuulla, sillä tulvatilanteessa pelastusviranomaiset keskittyvät ensisijaisesti kunnan tärkeiden kohteiden suojaamiseen.

Vaihtoehtoon liittyy epävarmuutta. Meritulvatilanne syntyy nopeasti, jolloin tilapäisten suojausten rakentamiseen ei ole käytettävissä kovin paljon aikaa. Tämä vaatii paljon resursseja suojaustyöhön. Lisäksi meritulvatilanteeseen liittyy myrsky, jolloin mikä tahansa tilapäinen suojaus ei toimi. Alueella tulee valita myrskyn kestäviä, hyvin paikallaan pysyviä tilapäisiä ratkaisuja (esim. suurhiekkasäkit). Suojausmateriaalia tulee olla valmiina alueella, jotta ne ehditään siirtää kohteisiin ja rakentaa paikalleen. Vapaaehtoisen pelastuspalvelun työvoima on merkittävässä roolissa ja heitä tarvitaan erityisesti yksityisten ihmisten kotien suojaamisen apuna. Resursseja tulee varata myös tulvan jälkeen suojausten purkamiseen ja alueiden siistimiseen.

6.1.2 Vaihtoehto 2: Helposti toteuttavat pysyvät tulvasuojaukset ja tilapäiset menetelmät

Vaihtoehdossa 2 osa kohteista suojataan pysyvillä tulvasuojelutoimenpiteillä ja loput kohteista suojataan tilapäisin menetelmin. Pysyvistä suojauksista vaihtoehtoon on valittu Ruutin ja Sopolankadun pysyvät tulvasuojaukset. Ruutin tulvasuojaus voidaan toteuttaa ainakin osittain pyörätien korottamisena, jolloin muutokset ympäristössä ovat vähäiset. Lisäksi Ruutin suojauksella suojataan merkittävä määrä asuinrakennuksia ja useita erityiskohteita, jolloin se voidaan luokitella toteutukseen ensisijaisena verrattuna muihin kohteisiin. Sopolankadun suojauksessa on hyvin tilaa maastossa, joten mahdollisen penkereen arvioidaan olevan helppo sijoittaa alueelle ja samalla penkereellä estetään tulvan leviäminen laajemmalle alueelle. Muut kohteet (noin 20 asuinrakennusta ja muita kohteita) suojataan vaihtoehdossa tilapäisin menetelmin.

Vaihtoehdolla saavutetaan tulvariskien hallinnan tavoitteet hieman varmemmin kuin vaihtoehdolla 1, koska kaikkia kohteita ei tarvitse suojata tilapäisin menetelmin. Mikäli pysyvät suojaukset toteutetaan korkeintaan yhden metrin korkuisina moreenisina maapenkereinä kustannukset ovat noin 460 000 € ja lisäksi loput kohteista suojataan tilapäisin menetelmin (suursäkeillä toteutettuna noin 122 000 €). Kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi millainen maasto on suojausten alueella, mitä suojausmenetelmä valitaan (maapenger, tulvaseinä ym.) ja onko tien korottamista ym. Tulvatilanteen kustannukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa 1. Pysyviin tulvasuojauksiin on saatavilla valtion avustusta, jolloin kustannukset kohdistuvat kunnan lisäksi myös valtiolle. Osa kustannuksista kohdistuu mahdollisesti kiinteistöjen omistajille (yksityisten kiinteistöjen tilapäiset suojaukset).

Toimenpiteiden toteuttaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle. Vaihtoedon toimenpiteet ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia tai tilapäisiä. Suurimmat ympäristövaikutukset syntyvät pysyvien penkereiden rakentamisesta aiheutuvista maisemavaikutuksista ja mahdollisten maa-ainesten tarpeesta. Myös sosiaaliset vaikutukset ovat mahdollisia, sillä pysyvät tulvasuojaukset voivat aiheuttaa ristiriitoja. Asukkaat voivat kokea epäreiluutta, kun osalle tehdään pysyvä suojaus ja osa joutuu olemaan itse vastuussa oman kotinsa suojaamisesta. Osa asukkaista myös saattaa vastustaa pysyviä suojauksia esimerkiksi maiseman muutosten vuoksi.

Tulvatilanteessa ehditään tehdä myös tilapäisiä suojausvaihtoehtoja 1 paremmin, koska suurin osa kohteista on jo suojattu pysyvillä suojauksilla. Tilapäisten suojausten osalta epävarmuutta aiheuttavat muun muassa rakenteiden kestävyys myrskytilanteessa ja hulevesien hallinta. Pysyviin suojauksiin liittyy myös suojausten huolto ja kunnossapito, jotta rakenne säilyy käyttökunnossa. Tilapäisten suojausten osalta tulee varata resursseja myös tulvan jälkeen suojausten purkamiseen ja alueiden siistimiseen.

6.1.3 Vaihtoehto 3: Pysyvät tulvasuojaukset

Vaihtoehto 3 kattaa kaikki hallintasuunnitelman toimenpiteet. Kohteiden tulvasuojaukset toteutetaan ensisijaisesti pysyvinä suojauksina, eli joko moreenisina penkereinä, tulvaseininä tai tien korottamisina (toimenpiteet on esitetty aiemmin luvussa 4.1.). Suojaustarvetta on karkeasti arvioiden noin 2 700 metriä ja kaikkiaan suojataan noin 50 asuinrakennusta ja muita kohteita. Tilapäisiä menetelmiä tarvitaan Nauskajan tukkimisen -toimenpiteeseen ja tarpeen mukaan joihinkin yksittäisiin kohteisiin.

Vaihtoehdon toimenpiteillä saavutetaan tulvaryhmän asettamat tavoitteet. Kustannukset ovat karkean laskennan mukaan hieman yli 1 miljoonaa euroa, jos suojaukset ovat korkeintaan yhden metrin korkuisia moreenipenkereitä. Kustannukset nousevat, jos suojaus toteutetaan tulvaseininä tai tien korottamisena (tien korottamisen kustannus riippuu tietyypistä). Vaihtoehdossa on mahdollista valita erilaisia ratkaisuja. Vaihtoehdossa tulvatilanteen kustannukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Lisäksi pysyviin tulvasuojauksiin on mahdollista saada valtion avustusta, jolloin kustannukset eivät kohdistu pelkästään kuntaan.

Toimenpiteiden toteuttaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle. Vaihtoehdossa suurin osa toimenpiteistä ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia. Suurimmat ympäristövaikutukset syntyvät mahdollisten penkereiden tai tulvaseinien maisemavaikutuksista. Moreenipenkereisiin myös kuuluu jonkin verran maa-aineksia. Sosiaalisissa vaikutuksissa penkereet voivat aiheuttaa vastusta joidenkin asukkaiden osalta muun muassa maisemavaikutusten vuoksi.

Pysyvien tulvasuojausten toteutettavuus arvioidaan kuitenkin melko hyväksi ja nopeasti syntyvässä meritulvatilanteessa suojaus on varmempi, kuin jos suojaus toteutettaisiin tilapäisin menetelmin. Mahdollisiin penkereisiin kuuluu kuitenkin huoltoa ja kunnossapitoa.

6.2 Vaihtoehtotarkastelun johtopäätökset

Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa todettiin olevan sekä hyviä, että huonoja puolia. Kaikkien vaihtoehtojen toteuttaminen on mahdollista ja ympäristövaikutukset ovat melko vähäiset ja samantasoiset keskenään.

Kemin tulvaryhmä päätti valita ensisijaisesti lyhyemmällä aikavälillä saavutettavan vaihtoehdon 2 ja pitemmällä aikavälillä pyritään saavuttamaan vaihtoehto 3. Tavoitteena olisi, että jossain vaiheessa kaikki kohteet olisi suojattu pääosin pysyvillä tulvasuojauksilla ja niillä kohteilla missä on mahdollista, käytetään tilapäisiä menetelmiä. Vaihtoehdon valintaan vaikutti erityisesti Kemin nopeasti syntyvä tulvatilanne. Jos valitaan pelkästään tilapäiset tulvasuojaukset, riskien hallintaan liittyy paljon epävarmuustekijöitä ja resursseja tarvitaan laajasti tulvatilanteessa. Viranomaisten työpanosta tarvitaan tulvatilanteessa muuallakin kuin kohteiden suojaamisen rakentamisessa. Lisäksi vaihtoehdossa 1 asukkaiden vastuulle jää melko suuri vastuu oman kiinteistön suojaamisesta.

Vaihtoehdon 2 osalta tarvitaan tarkempaa suunnittelua erityisesti siitä mihin kohteisiin pysyvä suojaus on kustannus-tehokkainta rakentaa ja millaisia erilaisia suojausratkaisuja milläkin kohteella on järkevää toteuttaa. Myös kohteiden suojaamisen toteuttamisjärjestys tulee arvioida. Osa kohteista suojataan vaihtoehdossa tilapäisin menetelmin, jolloin tulee varmistaa, että suojausten toteuttamiseen on riittävästi tarvikkeita ja resursseja.

Aluksi tulvasuojelu on vaihtoehdon 1 mukaisesti, kunnes osa pysyvistä suojauksista saadaan toteutettua. Vaihtoehdon 2 osalta käynnistetään pysyvien suojausten tarkempi suunnittelu, jossa suojaukset jaetaan vaiheisiin ja valitaan niille toteuttamisjärjestys. Tavoitteena on, että lopulta suurin osa kohteista olisi suojattu pysyvin suojauksin (vaihtoehto 3) ja tilapäisiä menetelmiä käytetään niihin kohteisiin, joissa tilapäisen suojauksen toteuttaminen on kustannus-tehokkain suojaustapa.

7. Vaikutusten vähentäminen

Toimenpiteiden vaikutuksia voidaan vähentää ottamalla ympäristönäkökohdat mahdollisimman hyvin huomioon kunkin toimenpiteen suunnittelussa. Toimenpiteissä ja hankevalinnoissa suositetaan ympäristön kannalta mahdollisimman vähän ympäristöhaittoja aiheuttavia toimia.

Tulvapenkereiden aiheuttamaa maisemahaittaa voidaan vähentää sijainnin muuttamisella maisemanäkökohdat huomioiden, korvaamalla penkereet tilapäisillä tulvaseinämillä tai maisemoimalla penkereet ole-massa olevaan maastoon sopiviksi. Penger on myös mahdollista toteuttaa matalampana ja tarvittaessa korottaa ponteilla tai lankuilla tilapäisesti. Ennen penkereiden rakentamista niiden hyödyllisyys ja toteutet-tavuus selvitetään huolellisesti maaperän rakennettavuus huomioon ottaen. Uusien tulvapenkereiden alle voi myös jäädä harvinaisia kasvilajeja, jotka voidaan ottaa huomioon suunnittelussa. Penkereiden sijaintiin voidaan pyrkiä vaikuttamaan niin, että harvinaisten kasvien esiintymät pyritään kiertämään.

8. Vaikutusten seuranta

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman toimeenpanon edistämisestä ja seurannasta on päävastuussa Lapin ELY-keskus. ELY-keskuksen tehtävänä on omalta osaltaan valvoa, että toimenpiteiden toimeenpano etenee. Lisäksi kunkin toimenpiteen vastuutaho osaltaan huolehtii toteuttamansa toimenpiteen ympäristövaikutuksista ja seuraa tilannetta toimialueellaan. Suunnittelukaudelle vuosille 2022–2027 asetettu Kemin tulvaryhmä käsittelee suunnitelman ja toimenpiteiden täytäntöönpanoon liittyviä kysymyksiä osana toisen suunnittelukauden työtä.

Tulvariskien hallintasuunnitelmat ovat yleispiirteisiä suunnitelmia ja usean toimenpiteen osalta tarvitaan yksityiskohtaisempaa hankesuunnittelua ennen kuin toimenpide etenee toteutukseen asti. Ympäristövaikutuksia tulee seurata hanketasolla. Vaikutusten seuranta voi tulla myös velvoitteeksi toimenpiteen lupamenettelyn kautta. Hallintasuunnitelman osalta ympäristövaikutusten seuranta pohjautuu toimenpiteiden toteutuksen yhteydessä saatuun seurantatietoon.

Seuraavassa tulvariskien hallintasuunnitelman päivittämisessä arvioidaan uudelleen ympäristön nykytila ja arvioidaan, onko suunnitelman toteuttamisesta aiheutunut ympäristövaikutuksia.

9. Epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta, koska tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden tarkkaa määrää, alueellista kohdistumista, toteuttajaa ja toteutumistapaa ei voida tässä vaiheessa tarkkaan määritellä. Ympäristövaikutuksia on pyritty arvioimaan mm. aikaisempien samankaltaisten hankkeiden perusteella. Monet tulvariskien hallinnan toimenpiteistä ovat luonteeltaan ei-rakenteellisia töitä, minkä takia toimenpiteiden vaikutusten arviointi on paikoin vaikeaa, koska näiden toimenpiteiden vaikutukset voivat olla välillisiä ja moniulotteisia. Monet toimenpiteistä voidaan toteuttaa myös useilla eri tavoilla. Tällöin vaikutusten luonne saattaa riippua voimakkaasti toteutustavasta, mikä edelleen vaikeuttaa arviointia. Ympäristövaikutuksia on arvioitava myöhemmin tarkempien suunnitelmien perusteella. Esimerkiksi maankäytönsuunnittelussa tullaan ympäristövaikutukset arvioimaan kaavoituksen yhteydessä.

Tulvaennusteisiin, tulvavaara- ja tulvariskialueisiin ja tätä kautta tulvavahinkojen määrään ja laatuun liittyy epävarmuutta. Tulevaisuuden tulvaennusteita vaikeuttaa mm. ilmastonmuutos. Tulvaveden leviämisen mallintamisessa voi esiintyä vähäistä epävarmuutta, samoin riskikohteiden sijainnissa tai korkeussuhteissa. Esimerkiksi Kemin Ruutinrannan alueella on korotettu maanpintaa rakentamisen yhteydessä, mikä ei näy tulvakartassa. Lisäksi muutamien rakennusten osalta on tiedossa, että alimmat kastuvat rakenteet ovat tulvan yläpuolella, vaikka rakennus näyttäisi olevan tulvavaarassa tulvakartan mukaan.

10. Yhteenveto

Tulvariskien hallintasuunnitelmaan ei sisälly toimenpiteitä, jotka kuuluisivat YVA-lain mukaista arviointimenettelyä vaativiin hanketyyppeihin (YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelo). Toimenpiteiden ympäristövaikutusten arvioinnissa ei tunnistettu sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, joiden vuoksi tulisi tehdä YVA-lain mukainen arviointimenettely. Suurin osa toimenpiteistä ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia. Muutamat toimenpiteet myös edistävät ja tukevat ympäristön hyvän tilan saavuttamista. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet jakautuvat viiteen pääryhmään: tulvariskiä vähentävät toimenpiteet, tulvasuojelutoimenpiteet, valmiustoimet, toiminta tulvatilanteessa ja jälkitoimenpiteet. Suurin osa eri pääryhmiin kuuluvista toimenpiteistä on nykyisin käytössä olevia toimenpiteitä. Nykyisten käytäntöjen tehostamiseen ja kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ovat parhaiten toteutettavissa, mutta niiden lisäksi tarvitaan myös muita toimenpiteitä, jotta tulvavahinkojen määrää voidaan merkittävästi pienentää. Toimenpiteet ovat ilmastokestäviä, eikä ne vaaranna vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioitu olevan millään toimenpiteellä.

Tulvariskiä vähentävistä toimenpiteistä aiheutuu pääasiassa positiivisia ympäristövaikutuksia. Kategorian toimenpiteistä tulvakartoitus on tärkeä ja merkittävä toimenpide, koska se luo pohjan monille muille toimenpiteille ja vahinkokohteiden tunnistamiselle. Sillä lisätään asukkaiden ja viranomaisten tietoa tulva-alueista ja se on merkittävä apu tulvatilannetoiminnan suunnittelussa. Toimenpiteissä tulvariskin huomioiminen rakentamisessa, kaavoituksessa ja liikenneverkoston suunnittelussa ehkäisee tulevaisuuden tulvariskejä ja vähentää muuta ympäristökuormitusta tehokkaasti. Viemäriverkostoja saneeraamalla ja kehittämällä tulvankestäviksi voidaan vähentää jätevesipäästöjä maaperään ja vesistöihin.

Tulvasuojeluryhmän toimenpiteet ovat tehokkaimpia tulvavahinkojen estämisen toimenpiteitä. Erityisesti penkereillä saavutettavat tulvasuojeluhuodyt vaikuttavat merkittävästi aineelliseen omaisuuteen ja ne parantavat ihmisten turvallisuutta tulvatilanteessa. Lisäksi penkereillä suojataan useita erilaisia kohteita (rakennukset, tiestö, infra). Eniten ristiriitoja ja vastusta voivat aiheuttaa pysyvien tulvasuojauksen ja tulva-penkereiden rakentaminen, josta voidaan kokea maisema- ja viihtyvyyshaittaa. Toimenpiteessä maisema- ja viihtyvyyshaittaa aiheuttavat penkereen korkeus, puuston kaataminen ja tilanahtaus. Huolellisella maisemoinnilla ja pengerlinjauksilla maisemahaittoja voidaan vähentää. Tulvasuojeluryhmän toimenpiteistä Nauskaojan tilapäinen tukkiminen tunnistettiin myönteiseksi, koska se vähentää merkittävästi haitallisten aineiden pääsyä mereen estämällä tulvaveden leviämisen Karjalahden teollisuusalueelle.

Valmiustoimenpiteillä parannetaan asukkaiden ja viranomaisten tietoisuutta ja varautumista tulviin ja tätä kautta vähennetään aiheelliseen omaisuuteen kohdistuvia vahinkoja. Tiedottaminen osaltaan lisää asukkaiden turvallisuuden tunnetta ja ymmärrystä tulvatilanteesta. Harjoitukset tulvatilanteita varten parantaa viranomaisten varautumista ja toimintavalmiuksia ja sitä kautta tulvavahinkoja pystytään paremmin estämään. Valmiustoimilla saavutetaan tätä kautta jonkin verran myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvia positiivisia vaikutuksia.

Toiminnasta tulvatilanteessa aiheutuu pääosin positiivisia ympäristövaikutuksia ja toimenpiteillä on tärkeä merkitys ihmisten turvallisuuden ja palveluiden toiminnan säilyttämiseksi tulvan aikana. Tulvatilanteessa tilapäisillä tulvasuojauksirakenteilla voidaan estää veden leviämistä rakennuksille ja vähentää merkittävästi aineelliselle omaisuudelle aiheutuvia tulvavahinkoja sekä ympäristölle aiheutuvia haittoja. Liikenneyhteydet turvataan tarvittaessa korottamalla tietä tilapäisesti. Ajantasainen tulvatilannekuvan ylläpito parantaa viranomaisten toimintaa ja yhteistyötä tulvatilanteessa.

Jälkitoimista aiheutuu myös vähäisiä positiivisia ympäristövaikutuksia. Toimilla nopeutetaan alueiden ja ihmisten toipumista tulvista sekä helpotetaan viranomaisten työtä. Syntyneen tulvan vahingot ja toimenpiteet dokumentoimalla sekä viranomaistyön arvioinnilla voidaan parantaa varautumista uusiin tulvatilanteisiin.

Seuraavassa tulvariskien hallintasuunnitelman päivittämisessä arvioidaan uudelleen ympäristön nykytila ja arvioidaan, onko suunnitelman toteuttamisesta aiheutunut ympäristövaikutuksia.

11. Lähteet

- Aaltojen alla 2010. Perämeri. saatavilla: http://www.aaltojenalla.fi/cgi-bin/bsbw/search.cgi?loc=1&17=17&lang=fin&file=Elinymparistot&mark=&tm=universal_1&tm_d=content_1&menu=menu3. Katsottu 7.7.2010.
- BirdLife 2020a: Suomen IBA-alueet. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/>. Katsottu 1.9.2020.
- BirdLife 2020b. Suomen tärkeät lintualueet. FINIBA-alueiden lista ja karkeat karttarajaukset jpg-tiedostoina. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/> katsottu 1.9.2020.
- Geologian tutkimuskeskus 2020. Maa- ja kallioperä, rakentaminen ja maankäytön suunnittelu, Geologian tutkimuskeskuksen karttapalvelut. Saatavilla: <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>. Katsottu 8.10.2020.
- Granö, O., Laurila, L. & Roto, M. 1995. Rakennetut meren rannat. Ympäristöministeriö, alueiden käytön osasto. Tutkimusraportti 5/1995.
- FCG 2007. Tulvakohteiden määrittely, Esiselvitys. FCG Suunnittelukeskus Oy, 28.11.2007. Helsingin kaupungin rakennusvirasto, katu- ja puisto-osasto, 2007. Saatavilla: https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/tulvakohteet/tulvakohteet_esiselvitys.pdf. Katsottu 25.9.2020.
- Ekebon, J. (toim.), Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T. 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/274086>. Katsottu 30.8.2021.
- Finlex 2020. Eurooppalainen maisemayleissopimus 14/2006. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2006/20060014>. Katsottu 1.9.2020.
- Heberg, K. Laukkanen, A. & Mikkola, A. 2018. Kemi alueittain. Kemin kaupungin kehittämis- ja talousosasto. Saatavilla osoitteessa: <https://www.kemi.fi/wp-content/uploads/2019/11/Kemi-alueittain-2018-julkaisu.pdf>. Katsottu 27.8.2020.
- HELCOM 1992: Ympäristöministeriö 2020. Itämeren suojelukomissio. Saatavilla: https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Vesien_ja_merten_suojelu/Kansainvalinen_yhteisty_vesien_ja_merensuojelussa/Itameren_suojelukomissio. Katsottu 3.9.2020.
- Hellström, E., Anttila, T., Mikkola, E., Roos, J., Soininen, J. & Stenman, J. 2009. Kansallinen luonnonvarastrategia – Älykäästi luonnon voimin. Sitra. ISBN (pdf) 978-951-563-667-6. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/julkaisut/kansallinen-luonnon-varastrategia-0/>.
- Isomursu, V. 2016. Lapin maakunnallisesti tärkeät lintualueet. MAALI-hankkeen loppuraportti. Lapin lintutieteellinen yhdistys LLY ry. Saatavilla: <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/lly-maaliraportti.pdf>. Katsottu 28.9.2020.
- Juntunen, P. Lapin perinnebiotooppien hoito-ohjelma. Lapin ympäristökeskuksen raportteja 2/2008. Lapin ympäristökeskus. Helsinki. ISBN (pdf) 978-952-11-3034-2. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/45054>. Katsottu 28.9.2020.
- Kahma, K., Pettersson, H., Boman, Hanna & Seinä, A. 1998. Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Pohjanlahden, Saaristomeren ja Suomenlahden rannikoilla. Merentutkimuslaitos.
- Kalpio & Bergman 1999. Kalpio, S. & Bergman, T. 1999. Lapin perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 116. Ympäristöministeriö, Lapin ympäristökeskus ja Metsähallitus. ISBN 952-11-0443-0. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:952-11-0443-0>. Katsottu 28.9.2020.
- Kemin kaupunki 2020a. Talousarvio 2020. Taloussuunnitelma 2020-2023. 11/2019. Keskusvirasto. Talouspalvelut. Saatavilla: <https://www.kemi.fi/wp-content/uploads/2019/12/Talousarvio-2020-taloussuunnitelma-2020-2023-lopullinen.pdf>. Katsottu 3.9.2020.
- Kemin kaupunki 2020b. Vapaa virkistyskalastusalue. Saatavilla: <https://www.kemi.fi/vapaa-aika-ja-kulttuuri/liikunta-ja-luonto/kalastuspaikat/vapaa-virkistyskalastusalue/>. Katsottu: 2.9.2020.
- Kemin kirkonkylän osakaskunta 2020. Toiminta-ajatus. Kemin kirkonkylän osakaskunnan internet-sivut. Saatavilla: http://www.keminkirkonkylanosakaskunta.fi/toiminta_ajatus.html. Katsottu 2.9.2020.
- Kemin Satama 2020. Liikennetilastot. Vuoden 2020 tavaraliikenne. Saatavilla: <https://www.portofkemi.fi/liikenne/liikennetilastot/>. Katsottu 1.9.2020.
- Kosonen, T. & Mähönen, N. 2008. Kolarin seudun kaivoshankkeet. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 8/2008. Helsinki. s.62. Saatavilla: https://julkaisut.vayla.fi/pdf4/rhk_2008-a8_kolarin_seudun_web.pdf.
- Kronholm, M., Albertsson, J. & Laine, A. (toim.) 2005. Perämeri Life, Perämeren toimintasuunnitelma. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 1/2005.
- Kuusipalo, J. 1996. Suomen metsätyypit. Kirjayhtymä Oy.
- Laamanen, M. (toim.) 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016. Ympäristöministeriö, Helsinki 2016.
- Lapin ELY-keskus. 2020a. Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027, osa 1 (kuulemisversio). Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/vesienhoitoalueet/Kemijoki/Osallistuminen_vesienhoitoon. Katsottu 15.9.2021.
- Lapin ELY-keskus. 2020b. Ehdotus Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027, osa 1 (kuulemisversio). Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/vesienhoitoalueet/Tornionjoki/Osallistuminen_vesienhoitoon. Katsottu 15.9.2021.
- Lapin liitto 2018. Länsi-Lapin maakuntakaavakartta lainvoima.pdf. http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=3113277&name=DLFE-29547.pdf. Katsottu 22.1.2018.

- Liikennevirasto 2011. 6.5 Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön. Pisara-rata. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Liikennevirasto/Helsingin kaupunki 2011. Saatavilla: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=2ahUKEwi77t-ZpcLoAhUCtosKHfNNBNQQFJAEegQIBxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ymparisto.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257B59A98B33-796E-4AAF-BA47-A63553701CC9%257D%2F93575&usq=A0vVaw2Vt2Wyam9SzRbBUYkYhfYB>. Katsottu 24.1.2022.
- Lindqvist, E. – Posio, P. (toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat, Lapin ympäristökeskus. Rovaniemi.
- Logistiikan maailma 2020. Kemin satama Oy. Saatavilla: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/satama/kemin-satama/>. Katsottu 1.9.2020.
- Luonnonvarakeskus 2020a. Porotalous. Saatavilla: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/maatalous-ja-maaseutu/porotalous/>. Katsottu 29.6.2020.
- Luonnonvarakeskus 2020b: Tilastotietokanta. Käytössä oleva maatalousmaa kunnittain. Saatavilla: http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/02_Kaytossa_oleva_maatalousmaa_kunta.px/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0. Katsottu 1.9.2020.
- Luonnonvarakeskus 2020c. Metsävarakartat ja kuntatilastot. Kuntatilastot 2017. Saatavilla: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/metsavarakartat-ja-kuntatilastot/>. Katsottu 2.9.2020.
- MetsäFibre 2020. Kemin biotuotetehdasprojekti. Saatavilla: <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Kemin-biotuotetehdas/Pages/default.aspx#>. Katsottu 3.9.2020.
- Museovirasto 2020. Euroopan neuvosto ja kulttuuriperintö. Eurooppalainen maisemayleissopimus. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/euroopan-neuvosto-ja-kulttuuriperinto>. Katsottu 1.9.2020.
- Outokumpu Chrome Oy 2016. Kuvaus yrityksestä. Outokumpu Chrome Oy:n internetsivut. Saatavilla: <https://www.kaivosvastuu.fi/yrityskortti/outokumpu-chrome-oy/>. Katsottu 8.10.2020.
- Pohjolan voima 2020. Isohaaran voimalaitos. Voimalaitoksen esite. Saatavilla: https://www.pohjolanvoima.fi/wp-content/uploads/2021/04/Esite_Isohaara_PVO_Vesivoima-1.pdf. Katsottu 2.9.2020.
- Räinä, P., Liljaniemi, P., Puro-Tahvanainen, A., Pasanen, J., Rautiala, A., Seppälä, A., Kurkela, A., Honka, A. & Ylikörkkö, J. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 87/2015. Luettavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/124007>.
- Silander, 2010. Vedenpidättämisen taloudellinen merkitys tulvariskien vähentäjänä – koealueena Pori. s. 23
- Suomen ympäristökeskus 2020. Valtakunnallinen perinnebiotooppien inventointi 2019–2022. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontotyypien_uhanalaisuus/Perinnebiotoopit/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_inventointi_20192021. Katsottu 1.10.2020.
- Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöopas 109. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41709/Ymp%C3%A4rist%C3%B6opas_109.pdf?sequence=1. Katsottu 21.9.2020.
- Tilastokeskus 2020a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Työssäkäynti [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-5528. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 3.4.2020]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/tyokay/index.html> (Väestö alueen, pääasiallisen toiminnan, sukupuolen, iän ja vuoden mukaan, 1987–2018*)
- Tilastokeskus 2020b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Työssäkäynti [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-5528. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 3.4.2020]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/tyokay/index.html> (Alueella työssäkäyvät (työpaikat) muuttujina Työpaikan alue, Toimiala, Sukupuoli, Vuosi ja Tiedot)
- Tornion kaupunki 2019. Tornion kaupunki, Talousarvio ja -suunnitelma 2020-2022. KV 9.12.2019. Saatavilla: <https://www.tornio.fi/wp-content/uploads/2020/01/Talousarvio-2020-ja-suunnitelma-2021-2022-kv-9.12.2019-%C2%A7127.pdf>
- VisitKemi.fi. 2020. Luontoreitit. Saatavilla: <https://visitkemi.fi/kohde/luontoreitit/>. Katsottu 2.9.2020.
- Ympäristöhallinto 2020a. Suomen Natura 2000 -alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet?f=Pirkanmaan_ELYkeskus. Katsottu 1.9.2020.
- Ympäristöhallinto 2020b. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Kartta valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet. Katsottu 1.9.2020.
- Ympäristöministeriö 2020a. Ramsar-alueet. The Ramsar Sites Database. Saatavilla: [https://www.ym.fi/fi-fi/luonto/luonnon_monimuotoisuus/luonnonsojelualueet/ramsaralueet-ja-https://rsis.ramsar.org/ris-search/?ff0\]=regionCountry_en_ss%3AEurope&ff1\]=regionCountry_en_ss%3AFinland&pagetab=0](https://www.ym.fi/fi-fi/luonto/luonnon_monimuotoisuus/luonnonsojelualueet/ramsaralueet-ja-https://rsis.ramsar.org/ris-search/?ff0]=regionCountry_en_ss%3AEurope&ff1]=regionCountry_en_ss%3AFinland&pagetab=0). Katsottu 1.9.2020.
- Ympäristöministeriö 2020b. EU:n luonto- ja lintudirektiivit. Saatavilla: <https://ym.fi/eu-n-luonto-ja-lintudirektiivit>. Katsottu 1.10.2020.
- Ympäristöministeriö 2020c. Suomen biodiversiteettipolitiikka. Saatavilla: <https://ym.fi/suomen-biodiversiteettipolitiikka>. Katsottu 1.10.2020.
- Ympäristöministeriö 2020d. Merenhoito. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merenhoito>. Katsottu 1.10.2020.
- Ympäristöministeriö 2006. Kestävästi rannikolla, Suomen rannikkostrategia. Suomen ympäristö 15/2006. Ympäristöministeriö, 2006, Helsinki.
- Ympäristöministeriö 1992. Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-aluetyöryhmän mietintö osa 2. Mietintö 66/1992. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29087>. Katsottu 18.10.2018.

Liite 2: Tiivistelmä

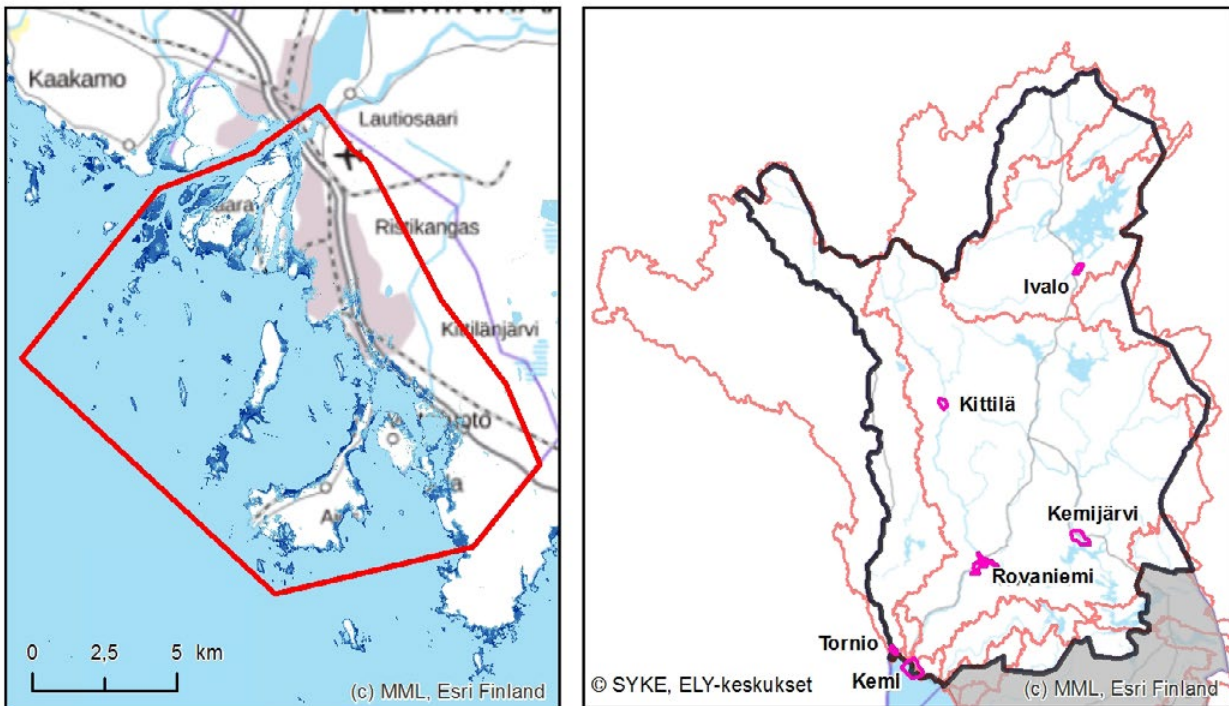
Kemin tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille
2022–2027

Tausta

Tulviin varautumiseksi ja tulvavahinkojen vähentämiseksi Kemin rannikkoalueelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelma. Tulvariskien hallinnan suunnittelun taustalla on EU:n tulvadirektiivi ja Suomen kansallinen tulvariskilainsäädäntö (laki ja valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta). Tulvariskien hallinnan suunnitteluun kuuluvat hallintasuunnitelmien laatimisen lisäksi tulvariskien alustava arviointi merkittävien tulvariskialueiden tunnistamiseksi ja tulvakarttojen laatiminen merkittäville tulvariskialueille. Suunnittelu-prosessi toistuu kuuden vuoden välein.

Tulvariskien alustavat arvioinnit merkittävien tulvariskialueiden tunnistamiseksi tarkistettiin vuonna 2018. Tarkistusvaiheen jälkeen maa- ja metsätalousministeriö nimesi 20.12.2018 Suomeen 22 merkittävää tulvariskialuetta. Tällöin Perämeren rannikkoalueelle sijoittuva Kemi (kuva 1) nimettiin merkittäväksi tulvariskialueeksi merivedenpinnan noususta aiheutuvan tulvariskin vuoksi. Samalla ministeriö asetti toisen suunnittelukauden tulvaryhmät merkittäviä tulvariskialueita sisältäville vesistöalueille ja rannikkoalueille. Suomen rannikkoalueelle on laadittu tulvavaarakartta vuonna 2017 ja Kemin merkittäville tulvariskialueelle on laadittu tulvariskikartta vuonna 2019.

Tulvariskien hallinnan suunnittelun ensimmäinen suunnittelukausi päättyi vuoden 2015 lopussa ja tällöin valmistuivat tulvariskien hallintasuunnitelmat vuosille 2016–2021. Kemin alue on nimetty merkittäväksi tulvariskialueeksi toisella suunnittelukaudella, joten tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027 on alueen ensimmäinen.



Kuva 1. Kemin merkittävän tulvariskialueen sijainti.

Kemin tulvaryhmä

Tulvaryhmän tehtävänä on hallintasuunnitelman laatimisessa tarvittavan viranomaisyhteistyön järjestäminen sekä tarpeellisten sidosryhmien osallistaminen suunnitteluun. Tulvaryhmä asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet, käsittelee tarvittavat selvitykset ja hyväksyy ehdotuksen hallintasuunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi. Lisäksi tulvaryhmän tulee seurata hallintasuunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden toteutumista. Toisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi päättyy 30.5.2022.

Kemin tulvaryhmään kuuluu edustajia Lapin liitosta, ELY-keskuksesta, Lapin pelastuslaitoksesta ja Kemin kaupungista. Kemin tulvaryhmän kokoonpano ja kokousten pöytäkirjat ovat nähtävillä internetissä: [Kemin tulvaryhmän sivuilla](#).

Osallistuminen ja kuuleminen

Väestöllä on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä tulvariskien hallinnan suunnittelusta kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäinen kuuleminen oli 9.4.–9.7.2018 ehdotuksesta Lapin merkittäviksi tulvariskialueiksi. Samassa yhteydessä järjestettiin ns. SOVA-lain (200/2005, 8§) mukainen kuuleminen tulvariskien hallintasuunnitelman sisällöstä sekä hallintasuunnitelmaan liittyvän ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta.

Toisessa kuulemisessa 2.11.2020–14.5.2021 oli mahdollisuus esittää mielipiteensä hallintasuunnitelmista ja siihen sisältyvistä tulvariskien hallinnan tavoitteista, toimenpiteistä, ympäristöselostuksesta sekä suunnitelman toimeenpanosta. Lausuntojen myötä kuultavana olleisiin aineistoihin tehtiin joitakin tarkennuksia, mutta suurien muutoksien tekemiseen ei ollut tarvetta. Saadut palautteet ja niiden vastineet ovat katseltavissa [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman internetsivulla](#).

Perämeren rannikkoalueen kuvaus

Kemin tulvariskialue sijaitsee Perämeren rannikolla Lapin maakunnan alueella. Kaupungin asukasluku on noin 20 700 asukasta (31.12.2019) ja kunnan pinta-ala on 747 neliökilometriä. Maapinta-alaltaan Kemi on Lapin maakunnan kunnista pienin, mutta tiheimmin asuttu. Naapurikuntia ovat Tornio, Simo ja Keminmaa. Laajimmat rakennetut alueet ovat Kemin keskustan alue sekä satama- ja tehdasalueet Kemin Ajoksessa ja Veitsiluodossa. Kemin alueella on vahva teollisuuden toimiala ja rannikkokaupunkina myös matkailu on vahvassa nousussa.

Perämeren rannikkoalue on alavaa ja tasaista seutua, korkeus merenpinnasta on rannikolla korkeimmillakin alueilla alle sata metriä. Perämeren rannikolla maankohoaminen on nopeaa. Kemissä maa kohoaa noin 7,35 mm vuodessa. Perämeren suolapitoisuus on Itämeren alhaisin. Mereen laskevien suurten jokien ansiosta Perämeren vesi on lähes makeaa murtovettä ja se muistuttaa ominaisuuksiltaan järveä.

Kemin merkittävä tulvariskialue kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen. Lapin alueella mereen laskee sisämaasta viisi jokea, joiden valuma-alue on yli 100 km². Merkittävimmät Perämereen laskevat joet ovat Torniojoki, Kemijoki ja Simojoki. Näiden lisäksi mereen laskevat Viantienjoki ja Kaakamojoki. Kemin merkittävän riskialueen pohjoisosaan laskee Kemijoki. Muut isot joet ovat riskialueen ulkopuolella. Lisäksi Kemin kohdalla mereen laskee Iso-Ruonaoja ja Vähä-Ruonaoja Rytikarin kohdalla, Nauskaoja Sauvosaaren eteläpuolelle ja Marttalanaja Ruutin kohdalta.

Ilmatieteen laitos mittaa meriveden korkeutta Suomen rannikolla neljällätoista asemalla eli mareografilla. Kemin Ajoksen mareografilla vedenkorkeutta on seurattu vuodesta 1922 lähtien. Ilmatieteenlaitoksen vahvistama teoreettinen keskivedenkorkeus Kemin havaintoasemalla on vuonna 2018 $N_{2000} + 1,07$ cm. Suurin havaittu vedenkorkeus on Kemissä mitattu vuonna 1982, jolloin se oli +201 cm. Pienin mitattu vedenkorkeus on ollut vuonna 1923, jolloin se oli -125 cm. Merenpinnan korkeus käyttäytyy eri tavoin eri vuodenaikoina, mikä johtuu lähinnä tuulen ja ilmanpaineen käyttäytymisen vuotuisesta kierrosta. Keskimääräinen merenpinnan korkeus on Suomen rannikolla korkeimmillaan joulukuussa ja matalimmillaan toukokuussa.

Aiemmat tulvatilanteet

Voimakkaat syys- ja talvimyrskyt voivat aiheuttaa poikkeuksellisia merivesitulvia. Jos alueella vallitsee veden pintaa nostava matalapaine, ulapalta tuleva voimakas tuuli kerää vettä lahdelle, jolloin veden seisovat aaltoliikkeet aiheuttavat vedenkorkeuden heilahduksen kohti lahden pohjukkaa, tällöin veden pinta voi nousta lahdella hyvin korkealle. Suomessa vahinkoja aiheuttaneet merivesitulvat ovat kuitenkin olleet harvinaisia.

Lapin rannikkoalueella vuosisadan yksi rajuimmista myrskyistä on ollut vuoden 1982 syyskuinen Mauri-myrsky, joka aiheutti Kemiin meritulvan. Myrsky kesti kaksi päivää ja saapui Perämereltä Oulun korkeudelta ja kulki leveänä rintamana koilliseen viistosti halki Pohjois-Suomen. Mauri-myrskyn keskituulennopeus 18–20 metriä sekunnissa ja puuskissa 30–35 metriä sekunnissa. Voimakkaan tuulen takia merivesi pakkautui Perämeren pohjukkaan ja aiheutti äkillisen voimakkaan vedenpinnan nousun. Kemissä vesi nousi yli kaksi metriä ja yhdessä myrskytuulen kanssa aiheutti monenlaisia vahinkoja eri puolilla rannikkoa ja lisäksi Tornion saaristossa menehtyi kaksi ihmistä. Puuskainen tuuli kaatoi laajoilta alueilta metsää, vesi nousi kellareihin ja puita kaatui talojen päälle. Tulvan vedenkorkeus oli $N_{2000} + 2,33$ metriä, mikä on suurin mitattu vedenkorkeus Kemissä.

Myrsky rikkoi Kemin ja Tornion venesatamat sekä Ajoksen meriliikennesatama kärsi pahoja vaurioita. Tulvavesi uhkasi myös Kemin sairaalaa, kulttuurikeskusta ja kunnantaloa. Rantojen läheisyydessä liikenneväylät kärsivät vaurioita, kun merivesi vaurioitti perustuksia. (Korpela 2008.) Yksityisille ihmisille aiheutuneiden vahinkojen kokonaissumma on hieman alle 160 000 € (vahingot, joista on esitetty korvauspyyntö). Tarkistettuja vahinkoarvioita on yhteensä Simossa noin 25 000 €, Kemissä noin 14 000 € ja Torniossa noin 50 000 €. (Vesihallitus 1983.) Kemin kaupungille vahinkojen yhteismäärä oli reilu 900 000 euroa.

Ennen Mauri-myrskyä on tiedossa ainakin vuoden 1934 marraskuussa sattunut myrsky Pyhäin miesten päivänä. silloin vahinkoja aiheutui mm. satamarakenteille, laitureille, veneille ja puun uittajille. Vahinkoja kärsi myös Ajoksen satamarata, jonka pinta avautui 1,5 metrin leveydeltä 200 metrin matkalla. Veitsiluodon ja Rytikarin maanteiden penkereiden kiviverhoukset rikkoituivat osittain. Vesi nousi mm. Etelä- ja Pohjoisrantaakaduille sekä Karjalahdelle. Talojen kellarit täyttyivät vedellä.

Tulvavaara- ja riskikartoitus

Meritulvavaarakartta kattaa koko rannikkoalueen Kemissä. Kartoissa on esitetty tulvavaara-alueet ns. perusskenaarioille (tulvan toistuvuus 1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a) ja lisäksi on saatavilla yleisemmin esiintyviä tulvia kuvaavat skenaariot 1/2a, 1/5a ja 1/10a. Tulvariskikartoitus on laadittu vain merkittävälle tulvariskialueelle. Tulvariskikartoituksessa kohteiden tarkastelu perustuu tulvariskilain 8§:n mukaiseen jaotteluun vahingollisista seurauksista.

Kemissä meritulvan aiheuttamat vahingot ovat melko vähäiset kerran 100 vuodessa toistuviin tulviin asti. Sen sijaan sitä suuremmilla tulvilla vahingot alkavat lisääntyä huomattavasti (taulukko 1). Kemissä pääosa tulvavaarassa olevista asukkaista asuu Karjalahden ja Koivuharjun asuinalueilla ja osittain Sauvosaaren eteläosassa. Vaikeasti evakuoitavia tulvavaarassa olevia riskikohteita ovat kehitysvammaisten asuntola Ellalankadulla (1/100a tulvalla), Länsi-Pohjan keskussairaala (1/250a tulvalla), vanhusten hoivakoti Attendo Kuunari (tulvan saartama) ja Palvelutalo Tukena pohjantähti (1/1000a tulvalla).

Taulukko 1. Kemin tulvariskialueen asukkaiden ja rakennusten määrät tulvan toistuvuussittain (RHR 2018).

Tulvan toistuvuus	Asukkaiden määrä	Asuinrakennusten määrä	Rakennusten määrä
1/2	0	0	16
1/5	0	0	30
1/10	6	1	57
1/20	19	3	102
1/50	56	15	235
1/100	69	23	328
1/250	231	52	497
1/1000	886	153	842

Lisäksi Kemissä merkittäviä tieyhteyksiä on vaarassa katketa. Perämerentielle (E75) uhkaa nousta vesi jo 1/20a tulvalla. Suuremmilla tulvilla vesi nousee lisäksi muutamille merkittävälle kaduille (Eteläväylä, Lehtokatu). Rautatieyhteys Veitsiluotoon ja Ajokseen on myös vaarassa katketa. Karjalahden lämpökeskus ja Länsi-Pohjan keskussairaalan öljylämpökeskus ovat tulvavaarassa 1/250a tulvilla. Lisäksi alueella on useita puistomuuntamoita, sähkönjakokaappeja ja jätevedenpumppaamoita tulva-alueella jo yleisemminkin tulvilla. 1/250a tulvilla on tulvavaarassa yhteensä 10 ympäristölupavollista kohdetta, joista suurin osa sijoittuu Karjalahden alueelle ja Ajokseen.

Tulvavaarakartat ja tulvariskikartat ovat katseltavissa ympäristöhallinnon [tulvakarttapalvelussa](#). Tulvariskikartoituksesta tehty raportti löytyy [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman internet-sivuilta](#).

Tulvariskien hallinnan tavoitteet

Yleisinä tulvariskien hallinnan tavoitteina kaikilla hallintasuunnitelmien kohteina olevilla vesistö- ja merialueilla on tulvariskien vähentäminen, tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Lisäksi vesistötulvien tulisi vesistöalueella jäädä mahdollisimman vähäisiksi (ks. Laki tulvariskien hallinnasta 11 §). Kemiin on asetettu kahdeksan tulvariskien hallinnan tavoitetta (taulukko 2). Kaikkien tavoitteiden tavoitetaso on kerran 250 vuodessa toistuvan meritulvan taso. Kaikki tavoitteet on arvioitu saavutettavan vuoteen 2039 mennessä.

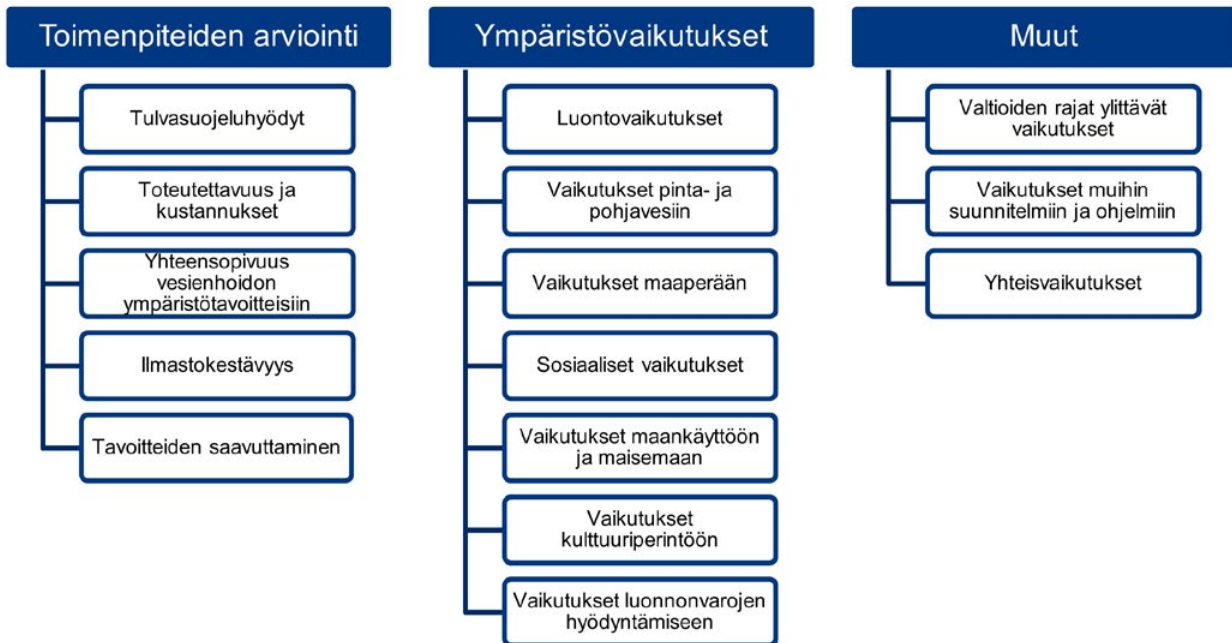
Taulukko 2. Yhteenveto Kemin tulvariskien hallinnan tavoitteista ja arvio tavoitteiden saavuttamisesta.

Tavoite	Kuvaus tavoitteen saavuttamisesta
Tavoite 1: Riskien yhteisvaikutusten tunnistaminen (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2033 mennessä. Selvitys riskien yhteisvaikutuksista on laadittu ja tietoa riskeistä on jaettu kansalaisille, viranomaisille ja alueen toimijoille.
Tavoite 2: Alueen väestö on turvassa meritulvilla (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvavaara-alueella ei ole asuinrakennuksia tai asuinrakennukset on suojattu pysyvin ratkaisuin tai pystytään suojaamaan tilapäisin ratkaisuin.
Tavoite 3: Vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta on turvattu tulvatilanteissa (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvavaara-alueella olevat vaikeasti evakuoitavat kohteet on suojattu tai siirretty pois tulvavaara-alueelta, vaikeasti evakuoitaville kohteille on turvattu kulkuyhteydet ja riskikohteiden evakuointisuunnitelmat on päivitetty tulvatilanteen huomioiden.
Tavoite 4: Vesi- ja jätevesihuolto toimivat tulvatilanteissa (1/100a (jätevesi) ja 1/250a (talusvesi))	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Talusveden jakelu ja tulvavaara-alueella olevien jätevesihuollon kohteiden toiminta on turvattu 1/250a meritulvatilanteissa joko pysyvillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla.
Tavoite 5: Tulvat eivät aiheuta merkittävästi haittaa sähkön- ja lämmönjakelulle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Toimintaan kohdistuvat tulvariskit on tunnistettu ja kohteiden toiminta on turvattu 1/250a tulvatilanteella joko pysyvillä tai tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla.
Tavoite 6: Yleiset tiet ja tärkeimmät kadut ovat liikennöitävissä tulvien aikana (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvan uhkaamat tieosuudet on tunnistettu ja korotettu pysyvästi vähintään 1/250a tulvan tasolle tai varauduttu teiden tilapäiseen korottamiseen ja kiertotieyhteyksiin.
Tavoite 7: Tulvat eivät aiheuta pitkäkestoista haittaa sataman toiminnalle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Tulvan aiheuttamat vaarat sataman toiminnalle on tunnistettu ja toimenpiteet toiminnan turvaamiseksi on suunniteltu. Tarvittavat suojaustoimenpiteet on tehty ja tarvittavat tilapäiset suojaustarvikkeet on hankittu.
Tavoite 8: Tulvat eivät aiheuta pitkäkestoista tai laaja-alaista haittaa ympäristölle (1/250a)	Tavoite on saavutettu vuoteen 2039 mennessä. Kohteiden tilapäiseen suojaamiseen on varauduttu tai tehty tarvittavat pysyvät suojaukset, tai kohteet on siirretty tulvavaaran ulkopuolelle.

Toimenpiteet

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä pyritään vähentämään tulvan vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, välttämättömyyspalveluille, yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille, ympäristölle sekä kulttuuriperinnölle.

Toimenpiteitä selvitettäessä ja valittaessa tulvariskien hallinnan keinoja on tarkasteltu laajasti ottaen huomioon kunkin toimenpiteen hyödyt, kustannukset sekä mahdolliset haitalliset vaikutukset (kuva 2). Toimenpiteet on lisäksi sovitettu yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa ja toimenpiteiden sopeutuvuutta muuttuvaan ilmastoon on tarkasteltu.



Kuva 2. Kemin toimenpiteiden arviointitekijät.

Kemin tulvaryhmä on hyväksynyt hallintasuunnitelmassa esitettävät toimenpiteet ja priorisoinut ne viisiportaisella asteikolla: erittäin tärkeä, tärkeä, toissijainen, täydentävä ja muu (taulukko 4). Erittäin tärkeät ja tärkeät toimenpiteet ovat ensisijaisia ja niillä saavutetaan parhaiten asetetut tavoitteet. Ensisijaisia toimenpiteitä suositellaan toteutettavan mahdollisimman pian tulvariskien vähentämiseksi. Täydentävät toimenpiteet ovat jo käytössä olevia toimenpiteitä, joilla edistetään tulvariskien hallintaa alueella. Ne voivat tukea ensi- ja toissijaisia toimenpiteitä. Muuhun kategoriaan luokitellut toimenpiteet vaativat vielä tarkempaa selvittelyä ja niiden toteuttaminen on ajankohtaista vasta seuraavilla kierroksilla. Toteutettavaksi esitetyt tulvariskien hallinnan toimenpiteet on jaettu viiteen pääryhmään:

1. tulvariskiä vähentävät toimenpiteet,
2. tulvasuojelutoimenpiteet,
3. valmiustoimet,
4. toiminta tulvatilanteessa ja
5. jälkitoimenpiteet.

Kaikki hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ovat neutraaleja tai myönteisiä vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamisen kannalta (taulukko 4). Hallintasuunnitelmassa esitettäviin toimenpiteisiin ei ole otettu mukaan toimenpiteitä, joilla on kielteinen vaikutus vesienhoidon ympäristötavoitteisiin. Toimenpiteet ovat myös ilmastokestäviä. Valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioitu olevan millään toimenpiteellä.

Toimenpiteet eivät sisällä tarkkuustasoltaan hankesuunnitelmatasoista tarkkaa tietoa. Toimenpiteen tarkempi suunnittelu alkaa vasta hallintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen, ja se voi jatkua seuraavalle hallinnan suunnittelun kierrokselle tai sitäkin pidemmälle. Vastuutaho tai vastuutahot vastaavat ensisijaisesti toimenpiteen toteuttamisen käynnistämisestä tai toteutuksen jatkamisesta.

Taulukko 4. Hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet Kemissä.

Toimenpide	Priorisointi	Yhteensopivuus vesienhoitoon
Tulvien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa	Erittäin tärkeä	Myönteinen
Tulvien huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa	Tärkeä	Neutraali
Vesihuoltoverkoston tulvakestävyysparantaminen	Tärkeä	Erittäin myönteinen
Tulvakartoitus	Tärkeä	Neutraali
Tulvatietojärjestelmän kehittäminen	Täydentävä	Neutraali
Meritulvatilanteen selkeyttäminen	Tärkeä	Neutraali
Omatoiminen varautuminen	Erittäin tärkeä	Neutraali
Toimintojen uudelleen sijoittaminen	Toissijainen	Neutraali
Pysyvät tulvasuojaukset	Erittäin tärkeä	Myönteinen
Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen	Muu	Neutraali
Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Erittäin tärkeä	Myönteinen
Nauskaojan tilapäinen tukkiminen	Erittäin tärkeä	Erittäin myönteinen
Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen	Tärkeä	Myönteinen
Tulvaennusteiden ja tulvavaroitussuunnitelmien kehittäminen	Tärkeä	Neutraali
Tulvaviestintä	Erittäin tärkeä	Neutraali
Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen	Tärkeä	Neutraali
Valmiusharjoitukset	Erittäin tärkeä	Neutraali
Tilapäisten tulvasuojausten hankinta ja testaus	Erittäin tärkeä	Neutraali
Tilapäisten tulvasuojausten käyttö	Erittäin tärkeä	Neutraali
Keskeisten liikenneväylien toimivuus	Erittäin tärkeä	Neutraali
Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen	Tärkeä	Neutraali
Sähköjakelun turvaaminen erityiskohteille	Tärkeä	Neutraali
Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito	Erittäin tärkeä	Neutraali
Tilapäismajoituksen järjestäminen	Täydentävä	Neutraali
Talousveden laadun varmistaminen	Tärkeä	Neutraali
Kriisiavun ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	Täydentävä	Neutraali
Tieyhteyksien avaaminen	Täydentävä	Neutraali
Ympäristövahinkojen selvittäminen	Täydentävä	Neutraali
Korjaustoimenpiteet	Täydentävä	Neutraali
Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi	Tärkeä	Neutraali
Neuvonta	Täydentävä	Neutraali

1) Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet

Tulvariskien vähentämisellä tarkoitetaan sellaisia ennakkoon toteuttavia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on vähentää mahdollisia tulvavahinkoja, alueen vahinkopotentiaalia sekä estää tulvariskin kasvua. Kemin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetään seuraavat tulvariskejä vähentävät toimenpiteet:

Tulvariskien huomioiminen rakentamisessa ja kaavoituksessa

Toimenpiteellä voidaan ohjata uutta rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle tai velvoittaa ottamaan tulvat huomioon rakentamisessa siten, että tulvavahinkoja ei synny. Kaavoituksen keinoin voidaan vaikuttaa tulvariskeihin tehokkaimmin uusilla alueilla, jotka eivät ole olleet aikaisemmin rakentamisen piirissä. Toimenpidettä edistetään muun muassa huomioimalla tulvariskit kaavoissa ja muussa maankäytön suunnittelussa ja noudatetaan viranomaisten antamia alimpia rakentamiskorkeuksia. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Kemin kaupunki, Lapin liitto (maakuntakaavoitus), Lapin ELY-keskus (tulvalausunnot) ja Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos (suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista).

Tulvariskin huomioiminen liikenneverkoston suunnittelussa

Kulku-yhteyksien turvaaminen tulvariskialueella on tärkeää erityisesti pelastustoiminnan turvaamiseksi. Merkittävimmät liikenneyhteydet, joiden kunnostamisessa tulvariskit tulee ottaa huomioon ovat Perämerentie (E75), rautatieyhteys Ajokseen ja muutamat kadut keskustassa. Toimenpidettä edistetään muun muassa huomioimalla tulvariskit uusien teiden rakentamisessa ja nykyisten teiden peruseräparannushankkeissa. Mahdollisuuksien mukaan pyritään korottamaan merkittävimpiä teitä. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Lapin ELY-keskus (valtion tiet), Väylävirasto (rautatiet) ja Kemin kaupunki (kunnan tiet ja kadut).

Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantaminen

Terveysriskejä voi syntyä tulvavesien huuhtoessa vedenottoa, talousvesikaivoja, pilaantuneita maa-alueita, kompostointikenttiä, kaatopaikkoja, satamia, telakoita, polttoaine- ja kemikaalivarastoja, jätehuoltopaikkoja sekä seka- ja jätevesiviemäreitä. Jätevesipumppujen pysähtyessä jätevettä voi päästä vuotamaan viemäriverkostosta maastoon. Vesihuoltoverkoston tulvakestävyuden parantamisella tavoitellaan tulvan aikaisten jätevesipäästöjen vähenemistä ja vesihuollon toimintavarmuuden kasvamista tulvatilanteissa. Talousveden jakelulle tulvista ei arvioida aiheutuvan Kemissä merkittäviä ongelmia. Toimenpidettä edistetään huomioimalla tulvariskit vesihuollon kehittämisessä ja uuden verkoston rakentamisessa. Viemäriverkoston saneerauksissa tulvariskit otetaan huomioon ja pyritään suunnittelemaan verkoston rakenteet siten, että tulvatilanteet eivät haittaa niiden toimivuutta. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Kemin Energia ja Vesi Oy ja Lapin ELY-keskus (asiantuntija-apu).

Tulvakartoitus

Rannikkoalueelle on laadittu tulvavaarakartat vuonna 2017 ja Kemin tulvariskialueelle tulvariskikartat vuonna 2019. Tulvavaarakartta kuvaa veden alle jäävät alueet, vesisyvyyden ja vedenkorkeuden tietyllä tulvan toistuvuudella. Tulvariskikartalla esitetään tulvahaavoittuvat kohteet. Päivitetyt tulvavaarakartat esitetään Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä [tulvakarttapalvelussa](#). Riskikartoituksesta on laadittu raportti, joka on luettavissa [Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman nettisivulla](#). Toimenpidettä edistetään muun muassa päivittämällä karttoja tarpeen mukaan ja mallintamalla skenaario yhtä aikaa tapahtuvasta meri- ja hulevesitulvasta. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Lapin ELY-keskus ja Suomen ympäristökeskus (karttojen laatiminen) sekä Kemin kaupunki (tietojen tarkistaminen, hulevesikartat).

Tulvatietojärjestelmän kehittäminen

Ympäristöhallinnolla on käytössään tulvatietojärjestelmä, johon on koottu tulvatietoa (mm. esiintyneet tulvat, tulva-alueet, vedenkorkeudet, virtaamat, tulvariskikohteet). Tulvatietoja päivitetään tietojärjestelmään jatkuvatoimisesti. Tulvariskien hallintasuunnitelman tavoitteet ja toimenpiteet on myös tallennettu tietojärjestelmään ja toimenpiteiden edistymistä seurataan tietojärjestelmän avulla. Tietojärjestelmän tiedot parantavat tulvatiedon saatavuutta ja jakamista ja voivat auttaa tulvatilanteessa mm. tilapäisten tulvasuojelurakenteiden sijoittelun suunnittelussa ja vahinkokohteiden määrän arvioinnissa. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Suomen ympäristökeskus (järjestelmän kehittäminen) ja Lapin ELY-keskus (alueellisten tietojen tallentaminen).

Meritulvatilanteen selkeyttäminen

Meritulvatilanteeseen liittyy korkean merivedenkorkeuden lisäksi mm. korkeat aallot, runsaat sateet ja voimakas tuuli. Näiden eri tekijöiden yhteisvaikutus voi aiheuttaa merkittäviä haittoja ja vaaratilanteita asukkaille, alueen toimijoille ja pelastustoiminnalle. Runsaat sateet voivat aiheuttaa hulevesitulvariskin, jolla on merkittäviä vaikutuksia mm. viemärointiin, liikenteeseen ja rakennuksille. Meritulvatilanteen selkeyttäminen on selvitystasoinen toimenpide, jolla pyritään kartoittamaan Kemin meritulvatilanteeseen liittyviä erityispiirteitä ja tunnistamaan eri tekijöiden yhteisvaikutuksia. Toimenpiteen tarkoituksena on auttaa viranomaisia ja asukkaita hahmottamaan tilanteeseen liittyvät haasteet, jotta varautumista voidaan suunnitella paremmin. Toimenpiteestä on päävastuussa Kemin kaupunki. Suomen ympäristökeskus ja Lapin ELY-keskus antavat asiantuntija-apua.

Omatoiminen varautuminen

Toimenpide tarkoittaa onnettomuuksien ehkäisyä, ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojaamista vaaratilanteissa sekä sellaisiin pelastustoimenpiteisiin varautumista, joihin kykenee omatoimisesti. Omatoimiseen varautumiseen liittyy myös erityiskohteiden kohdekohtainen suojaaminen (liikekiinteistöt, sähkön jakokaapit, puistomuuntamot jne.) kohteen omistajan toimesta. Omatoimista varautumista on myös oman kiinteistön ja irtaimiston vakuuttaminen tulvan varalta. Toimenpidettä edistetään suojaamalla omatoimisesti tulvavaarassa olevat kohteet joko pysyvästi tai tilapäisesti ja opastetaan asukkaita omatoimiseen varautumiseen. Tarvittaessa tehdään asuinaluekohtaisia suojaussuunnitelmia. Omatoiminen varautuminen kuuluu jokaisen tulvavaara-alueella asuvan asukkaan tai kiinteistönomistajan vastuulle. Toimenpiteen kehittäminen ja ohjeistusten parantaminen on osa viranomaisten tehtäviä (Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, Lapin ELY-keskus).

Toimintojen uudelleen sijoittaminen

Toimintojen uudelleen sijoittamisella tarkoitetaan erityiskohteiden (sairaalat, terveyskeskukset, palvelutalot, päiväkodit, koulut) toimintojen tai muiden tulvavaaravoittuvien kohteiden (vesihuolto, sähkö, muut kohteet) toimintojen väliaikaista tai pysyvää sijoittamista pois tulvavaara-alueelta. Toimenpiteellä voidaan tehokkaasti vähentää tulvariskikohteita, mutta uudelleen sijoittaminen ei kaikkien riskikohteiden osalta ole mutkatonta. Tavoitteena on turvata merkittävien palveluiden ja yhteiskunnalle tärkeiden toimintojen toiminta myös tulvatilanteessa. Toimenpidettä edistetään selvittämällä ja arvioimalla toimintojen siirtämisen toteuttamismahdollisuuksia vaihtoehtoisena ratkaisuna rakenteellisille tulvasuojelutoimenpiteille ja mahdollisuuksien mukaan siirtämällä kohteita tai toimintoja tulvavaara-alueiden ulkopuolelle. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Kemin kaupunki ja toiminnanharjoittajat.

2) Tulvasuojelun toimenpiteet

Tulvasuojelulla tarkoitetaan sellaisten pysyvien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Keminsä tulvasuojelutoimenpiteet ovat seuraavat:

Pysyvät tulvasuojaukset

Pysyvillä tulvasuojauksilla tarkoitetaan tulvasuojaukokokonaisuutta, joka sisältää erilaisia tulvasuojeluratkaisuja, kuten perinteisiä tulvapenkereitä, tulvaseiniä, tienkorottamisia tai mahdollisia muita pysyviä rakenteita. Tavoitteena on mitoitaa suojaukset tulvariskien hallinnan tavoitteiden mukaisesti kerran 250 vuodessa toistuvaa tulvaa vastaan. Toimenpiteellä voidaan konkreettisesti suojata tulvan uhkaamia kohteita ja estää haitallisten aineiden leviämistä ympäristöön. Karkean arvion mukaan suojauksia tarvittaisiin muun muassa Ruutin, Sopolankadun, Rytikarin ja Paavonkarin alueilla asuinrakennusten suojaamiseen. Lisäksi Ruutinrannassa ja Sairaalan alueella on suojaustarvetta, mutta alueilla tarvitaan ensin tarkempi selvitys tulvan leviämisalueista. Tulvasuojauksen toteuttaminen on pääosin Keminsä kaupungin vastuulla. Yksityiset kiinteistönomistajat voivat tehdä suojauksia omien kiinteistöjen suojaamiseksi.

Peurasaaren teollisuusraiteen siirtäminen

Kemissä on tulvavaarassa rannassa oleva Peurasaaren teollisuusraide (Ajoksen satamarata). Radan siirtäminen yleiskaavassa osoitettuun paikkaan parantaisi radan liikennöitävyyttä harvinaisilla merivesitulvatilanteilla. Lisäksi rannassa sijaitsevan radan siirtäminen muun muassa parantaa alueen viihtyisyyttä ja raiteelta vapautuvan rannan virkistyskäyttöä. Uuden ratalinjauksen suunnittelussa tulvariski tulee ottaa huomioon. Toimenpiteen toteuttamista hidastaa suuret kustannukset, joten sen ei arvioida toteutuvan lähivuosina. Toimenpiteen toteuttamisessa päävastuutahoina ovat Keminsä kaupunki ja Väylävirasto.

Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet

Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteillä tarkoitetaan yhdyskuntatekniikan kohteiden pysyvää suojaamista. Näitä kohteita ovat muun muassa vesihuollon ja sähkön- ja lämmönjakelun ja -tuotannon kohteet. Suojaustoimenpiteet voivat olla maapenkereitä, tulvaseiniä- ja aitoja, kohteessa olevien laitteiden tai rakenteiden nostamista korkeammalle tai muita vastaavia kohdekohtaisia ratkaisuja. Joillakin kohteilla tulvariskit voidaan hallita tilapäisillä tulvasuojauksilla. Keskeinen lähtökohta on tunnistaa tulvauhatut kohteet ja niiden suojaustarve. Tämän jälkeen suunnitellaan ja toteutetaan kohdekohtaiset suojaukset. Toimenpiteen päävastuutahoina ovat Keminsä Energia ja Vesi Oy ja Keminsä kaupunki.

Nauskaojan tilapäinen tukkiminen

Nauskaoja on merkittävä hulevesien purkureitti Nauskan alueelta Karjalahden kautta Perämereen ja toisaalta reitti merivesille levitä Karjalahden alueelle. Toimenpiteellä tarkoitetaan Karjalahden eteläpuolella sijaitsevan Eteläväylän ja Valtakadun kohdalla sijaitsevan Nauskaojan rummun tilapäistä sulkemista. Tarkoituksena on asentaa rummun suulle rakenteet, jolla oja voidaan tilapäisesti sulkea estämään tulvaveden leviäminen Karjalahden alueelle Nauskaojan kautta. Karjalahti on Keminsä pien-teollisuusalue, jossa toimii useita ympäristölupavelvollisia kohteita. Lisäksi Karjalahdessa on Keminsä Energia ja Vesi Oy:n Karjalahden lämpökeskus, liikerakennuksia ja sähkö-, lämpö- ja vesihuoltoverkko. Toimenpiteestä on päävastuussa Keminsä kaupunki.

Meritulvan aikaisen hulevesien hallinnan parantaminen

Hulevesitulva yhtä aikaa korkean merivedenpinnan kanssa voi aiheuttaa Kemin keskustan alueella laajoja ongelmia, sillä meritulva voi nousta hulevesijärjestelmiä pitkin ja merivesi voi olla myös tulppana hulevesiviemäreissä mereen laskeville kauempaa huilaaville vesille. Toimenpiteessä on tarkoitus parantaa hulevesien hallintaa ja selvittää millaisia ratkaisuja Kemin alueella voisi käyttää. Erityisesti ylempää tuleville hulevesille tarvitaan joko vedenpidätysratkaisuja tai vaihtoehtoisia purkautumisreittejä, jotta keskustan meritulva-alueelle ei tulisi tulvan aikana lisää vettä. Toimenpiteen edistäminen on Kemin kaupungin vastuulla, mutta työtä tehdään yhteistyössä alueen toimijoiden ja asiantuntijoiden kesken.

3) Valmiustoimet

Valmiustoimilla tarkoitetaan menetelmiä, toimenpiteitä ja varallaolojärjestelmiä, joilla pyritään edistämään tulviin varautumista ja siten vähentämään mahdollisen tulvan aiheuttamia vahinkoja. Myös tulvatilannetoiminnan suunnittelu ja harjoittelu kuuluvat valmiustoimiin. Kemin rannikkoalueen valmiustoimenpiteet ovat seuraavat:

Tulvaennusteiden ja varoitusjärjestelmien kehittäminen

Tulvaennusteiden taustalla on koko vesistöalueen kattava vesistömalli, jonka avulla voidaan tarkastella vesistöalueen vesitilannetta ja sen kehittymistä. Mallin avulla voidaan myös arvioida erilaisten juoksu- tuksen vaikutuksia sekä ennustaa tulvariskiä. Tulvavaroitusjärjestelmässä vedenkorkeus- ja tulvavaroitukset annetaan vesistömallin ennusteiden ja reaaliaikaisten havaintojen perusteella, kun määritetyt sadanta-, vedenkorkeus- ja virtaamatasot ylittyvät. Varoitukset ovat kaikkien luettavissa Internetissä (www.vesi.fi/tulvakeskus). Tulvaennusteiden ja tulvavaroitusjärjestelmien kehitystyö on jatkuvaa, jotta tulvia voitaisiin ennakoida nykyistä paremmin ja aikaisemmin. Toimenpiteestä päävastuussa on Tulvakeskus. Lapin ELY-keskus ja Kemin kaupunki osallistuvat kehitystyöhön ja käyttäjätestaukseen.

Tulvaviestintä

Tulvaviestintä on keskeinen keino jakaa tietoa tulvista ja opastaa asukkaita ja muita toimijoita tulvan eri vaiheissa. Viestintä, erityisesti eri organisaatioiden välillä, on lisäksi tärkeä osa ajantasaisen tulvatilannekuvan muodostamisessa. Hyvä tulvatiedottaminen parantaa asukkaiden mahdollisuuksia siirtää omaisuuttaan turvaan ja suojaamaan kiinteistönsä tulvalta. Tulvaviestinnän kehittäminen on jatkuvaa toimintaa, missä pyritään tehostamaan ja parantamaan viestintää huomioimalla erilaiset viestintäkanavat, tunnistamalla tehokkaimmat viestintäkeinot ja varmistamalla riittävät resurssit tulvien aikaiseen viestintään. Toimenpiteestä päävastuussa ovat kaikki keskeiset tulvatilanteessa toimivat tahot (muun muassa Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki).

Pelastus- ja varautumissuunnitelmien päivittäminen

Toimenpide sisältää kaikenlaiset häiriö- ja poikkeustilanteisiin varautumiseksi tehtävät suunnitelmat. Keskeisimmät suunnitelmat ovat pelastus- ja evakuointisuunnitelmat, valmiussuunnitelmat ja häiriötilannesuunnitelmat. Pelastus- ja evakuointisuunnitelman tarkoitus on herättää asukkaat huomaamaan asuinympäristön vaaratekijät ja auttaa ehkäisemään vaaratilanteet ja vahingot. Alueen pelastustoimen tehtävänä on laatia yhteistyössä alueen kuntien ja muiden osapuolten kanssa väestön suojaamista koskevat suunnitelmat sekä suunnitelmat väestön tai sen osan siirtämiseksi pois vaaran uhkaamalta alueelta ja sijoittamiseksi turvalliselle alueelle. Kunnilla ja viranomaisilla sekä yhteiskunnan eri toimijoilla on valmius- ja häiriötilannesuunnitelmia, joiden tarkoituksena on varmistaa toiminnan jatkuminen poikkeusoloissa ja häiriötilanteissa. Toimenpiteen edistämiseksi nykyiset pelastus- ja varautumissuunnitelmat tarkistetaan tulvariskien näkökulmasta ja päivitetään tarpeen mukaan. Päävastuussa ovat kiinteistöjen omistajat ja toiminnanharjoittajat, Kemin kaupunki ja Lapin pelastuslaitos.

Valmiusharjoitukset

Tulvantorjuntavalmiuksien ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi tulisi säännöllisin väliajoin järjestää valmiusharjoituksia. Suppeimmillaan on kyse kokouksesta, jossa eri toimijat kertovat tulvantorjuntavalmiuksistaan ja niiden kehittämistarpeista. Laajimmillaan on kyseessä valmiusharjoitus, jossa yhteistoimintaa harjoitellaan simuloidun tulvatilanteen avulla yhdessä muiden toimijoiden kanssa. Toimenpiteen edistämiseksi järjestetään Kemissä tulvarajoitus vähintään yhden kerran suunnittelukauden (6 v.) aikana. Tulvantorjunnan harjoituksia voivat järjestää Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos ja Lapin ELY-keskus yhteistyössä paikallisten toimijoiden ja asukkaiden kanssa.

Tilapäisten tulvasuojausten hankinta ja testaus

Toimenpiteellä edistetään tilapäisten menetelmien kehittämistä ja käyttöä sekä parannetaan valmiuksia vähentää vahinkoja tulvatilanteissa. Erilaisia tilapäisiä suojausrakenteita ovat mm. hiekalla täytetyt säkit, suursäkit, tilapäiset tulvaseinät, vedellä täytettävät putket, muovit ym. Lisäksi tarvitaan pumppuja ja aggregaatteja. Erilaisen kaluston hankinta täytyy tehdä ennen tulvaa, jotta rakenteet ehditään pystyttää hyvissä ajoin. Kemin alueella tulee kiinnittää huomiota hankittavan materiaalin myrskykestävyyteen. Lapin pelastuslaitos on hankkinut vuonna 2020 suursäkkejä ym. materiaalia, mitä voidaan siirtää eri puolille Lappia tarpeen mukaan. Suojausten hankinnan lisäksi toimenpiteeseen kuuluu suojausten testaaminen ja kehittäminen. Pelastuslaitoksen lisäksi toimenpiteestä ovat vastuussa Kemin kaupunki ja kiinteistöjen omistajat. Lapin ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua.

4) Toiminta tulvatilanteessa

Toimintaan tulvatilanteessa kuuluvat tulvan aikana suoritettavat toimenpiteet tulvasta aiheutuvien vahinkojen estämiseksi tai vähentämiseksi. Kemin aluetta koskevat tulvatilanteeseen liittyvät toimenpiteet ovat seuraavat:

Tilapäisten tulvasuojausten käyttö

Yleisiä Suomessa käytettyjä tilapäisiä tulvasuojelurakenteita ovat perinteiset maavallit, hiekkasäkeistä rakennetut tulvavallit, rakennusten muovitukset ja siirrettävät tulvaseinät. Toimenpiteillä voidaan vähentää tulvavahinkoja ja estää veden leviämistä rakennuksiin sisälle. Suojarakenteita käytetään etenkin viranomaisten (Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos) toimesta, mutta myös yksityiset kiinteistöjen omistajat voivat suojata omaisuuttaan tilapäisillä tulvasuojelurakenteilla. Toimenpide toteutetaan tarpeen mukaan suojaamalla riskikohteet tilapäisillä kohteeseen sopivilla tulvasuojauksilla.

Keskeisten liikenneväylien toimivuus

Keskeisten liikenneväylien toimivuudella tarkoitetaan yleisten teiden ja merkittävien katujen liikennöitävyyden säilyttämistä tulvatilanteessa. Tielle noussut tulvavesi voi katkaista liikenneyhteyden, jolloin tie on joko korotettava tilapäisesti tai liikenne tulee ohjata kiertotien kautta. Toimintaa tulvatilanteessa voidaan sujuvoittaa laatimalla ennakoon toimintaohje viranomaisille. Valtion teiden osalta päävastuussa on Lapin ELY-keskus ja kuntien teiden ja katujen osalta Kemin kaupunki.

Vapaaehtoistoiminnan hyödyntäminen

Vapaaehtoinen pelastuspalvelu (VAPEPA) on 53 järjestön muodostama vapaaehtoisten auttajien verkosto, joka tukee viranomaisia onnettomuuksissa ja muissa kriisitilanteissa. Tulvatilanteessa pelastusviranomaisen kutsuu VAPEPAn apuun tarpeen vaatiessa. Vapaaehtoistoiminnan kautta saadulla työvoimalla helpotetaan pelastusviranomaisen ja kuntien työtä tulvatilanteessa ja voidaan merkittävästi vähentää tulvavahinkoja. Toimenpidettä edistetään kehittämällä yhteistyötä ja toimintatapoja VAPEPAn ja viranomaisten välillä. Toimenpiteen päävastuutahot ovat VAPEPAn lisäksi Lapin pelastuslaitos ja Kemin kaupunki.

Sähkönjakelun turvaaminen erityiskohteille

Toimenpiteellä tarkoitetaan sähkönjakelun turvaamista erityiskohteille, jotta varmistetaan merkittävien kohteiden toiminta tulvatilanteessa. Erityiskohteilla tarkoitetaan ensisijaisesti vaikeasti evakuoitavia kohteita (sairaalat, terveyskeskukset, palvelutalot ja päiväkodit) ja lisäksi muita yhteiskunnan toiminnan kannalta tärkeitä kohteita. Toimenpiteessä varmistetaan, että kohteiden varavoimajärjestelmät toimivat tulvatilanteessa. Päävastuutahoina ovat toimintojen omistajat, Kemin kaupunki ja Kemin Energia ja Vesi Oy.

Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito

Tulvatilannekuvaa jaetaan mm. www.vesi.fi -palvelussa, tiedotteilla sekä viranomaisten yhteisissä tulvakokouksissa. Ajantasaisen tulvatilannekuvan ylläpito on tärkeää viranomaisten toiminnan suunnittelun ja toteuttamisen onnistumiseksi. Tulvan aikana jokaisella toimijalla tulee olla tieto mihin suuntaan tulva on kehittymässä, miten muut toimijat ovat varautuneet ja toteuttaneet tulvasuojelutoimenpiteitä ja mitä tullaan tekemään lähivuorokausina. Tulvatilannetta havainnoidaan esimerkiksi droneilla, ilmakuvilla ja maastomittauksilla. Tulvahavainnot ja tietoja toteutetuista toimenpiteistä viedään viranomaisille kehitettyyn tulvaportaaliin, josta jokainen viranomainen voi seurata tilanteen kehittymistä. Tulvaviranomaisten yhteistyötä pyritään parantamaan yhteisen toimintamallin laatimisella. Toimenpiteen päävastuutahot ovat Tulvakeskus, Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos ja Kemin kaupunki.

Tilapäismajoituksen järjestäminen

Tilapäismajoitusta tarvitaan tulvatilanteessa, jos tulva uhkaa kastella asuinrakennuksia ja rakennuksen asukkaat joudutaan evakuoimaan. Joissakin tapauksissa joudutaan evakuoimaan myös vaikeasti evakuoitavia kohteita, kuten palvelutaloja tai terveyskeskuksia. Toimenpide toteutetaan tarpeen mukaan tulvatilanteen uhatessa. Lisäksi tulvat otetaan huomioon tilapäiseen majoitustoimintaan osoitettavien tilojen sijainnissa. Toimenpiteestä ovat päävastuussa Kemin kaupunki ja Lapin pelastuslaitos.

Talousveden laadun varmistaminen

Sään ääri-ilmiöt, kuten tulva, on yksi vesihuoltoon kohdistuva uhka. Pahimmillaan tulvavesi voi kuljettaa haitallisia aineita vedenottamolle ja pilata talousveden laadun. Talousveden laadun tarkkailu on osa vesihuoltolaitosten nykyistä toimintaa (119/2001, 15§). Tulvan aikana tarkkailua on syytä tehostaa, erityisesti, jos on tunnistettu tulvan voivan aiheuttaa uhkaa talousveden jakelulle. Mikäli vesi on pilaantunut tulvan seurauksena, käynnistetään toimenpiteet veden palauttamiseksi juomakelpoiseksi. Vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden ulkopuolella kiinteistön vesihuollosta vastaa kiinteistön omistaja. Toimenpide toteutetaan tarpeen mukaan tarkkailemalla talousveden laatua tulvan aikana ja sen jälkeen. Toimenpiteessä pyritään edistämään yksityisten talousvesikaivojen tulvariskien selvittämistä. Toimenpiteen päävastuutahot ovat Kemin Energia ja Vesi Oy, Kemin kaupunki sekä kiinteistöjen omistajat (yksityiset kaivot).

5) Jälkitoimenpiteet

Jälkitoimenpiteet ovat tulvatilanteen jälkeen tehtäviä, vahingoista toipumiseen ja varautumisen parantamiseen tähtäviä toimia. Kemin tulvatilanteen jälkitoimenpiteet ovat seuraavat:

Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen

Tulvat voivat aiheuttaa merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia haittoja asukkaille, jos heidän oma tai läheisensä koti kastuu. Toipuminen katastrofista voi olla vaikeaa ja siihen tarvitaan ulkopuolista apua. Kemissä sijaitsee Suomen Mielenterveys ry:n paikallisyhdistys, Kriisikeskus Turvapoiju, joka tarjoaa apua kriisitilanteissa. Lisäksi vapaaehtoinen pelastuspalvelu voi auttaa asukkaita tulvasta toipumisessa henkisen avun lisäksi myös fyysisesti. Toimenpide toteutetaan tarpeen mukaan järjestämällä kriisiapua tulvan jälkeen apua tarvitseville. Päävastuutahoina ovat Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri, Kemin kaupunki, Lapin pelastuslaitos, seurakunta ja VAPEPA.

Tieyhteyksien avaaminen

Tulvan jälkeen liikenneyhteydet pyritään palauttamaan mahdollisimman nopeasti käyttöön. Mahdolliset esteet puretaan ja kiertotieopasteet sekä tilapäiset tien korotukset poistetaan. Lisäksi tarkistetaan tierakenteet ja alikulkutunnelit mahdollisten veden aiheuttamien vaurioiden varalta. Tulva on voinut kuljettaa teille ja alikulkutunneleihin puita, roskia tai maa-ainesta, jotka siivotaan tulvan jälkeen. Toimenpiteestä ovat päävastuussa valtion teiden osalta Lapin ELY-keskus ja kunnan teiden osalta Kemin kaupunki. Lisäksi yksityiset tienomistajat huolehtivat omista teistään.

Ympäristövahinkojen selvittäminen

Tulva voi kastella sellaisia kohteita (esim. jätevedenpuhdistamot, ympäristölupavelvolliset kohteet, kemikaalivarastot), joista voi kulkeutua haitallisia aineita, kuten jätettä, lietettä, kemikaaleja tai öljyä tulvaveden mukana. Haitallisten aineiden kulkeutuminen aiheuttaa riskejä turvallisen ja terveellisen elinympäristön säilyttämiselle. Tulvatilanteessa tarkkaillaan, onko syntynyt tai vaarassa syntyä ympäristövahinkoja tulvan seurauksena ja tarpeen mukaan käynnistetään torjuntatoimet ympäristövahingon ehkäisemiseksi tai korjaamiseksi. Toimenpiteen päävastuutahot ovat toiminnanharjoittajat, Kemin kaupungin terveydensuojeluviranomainen sekä ympäristönsuojeluviranomainen ja Lapin ELY-keskus.

Korjaustoimenpiteet

Tulva voi aiheuttaa eri asteisia vaurioita rakennuksille. Tulvan kastelema rakennus joudutaan korjaamaan tai purkamaan ja rakentamaan uudelleen. Tulva voi aiheuttaa haittaa myös muille rakenteille (esim. laiturit, grillikodot ym.). Korjaustoimien myötä rakennus saadaan palautettua asuttavaan kuntoon ja rakennukseen kuuluvat toiminnot palautettua ennalleen. Päävastuu korjaustoimenpiteissä on kiinteistön omistajalla. Kunnat huolehtivat omien kiinteistöjen korjaustoimenpiteistä.

Tulvatilanteen dokumentointi ja tulvan hallinnan arviointi

Tulvatilanteen jälkeen on tärkeää dokumentoida tulvahavainnot, tulvavahingot ja toteutetut tulvasuojelutoimenpiteet tuleviin tulvatilanteisiin varautumisen parantamiseksi. Viranomaisten toiminnan kehittämiseksi tulvan aikaista toimintaa ja viestintää arvioidaan sekä kerätään palautetta ja kokemuksia. Toimenpiteen päävastuutahot ovat Lapin ELY-keskus, Lapin pelastuslaitos, Kemin kaupunki ja mahdolliset muut tulvatilanteen toimijat.

Neuvonta

Tulvan aikana ja tulvan jälkeen asukkaat kaipaavat viranomaisten neuvoja ja ohjeita monenlaisissa tulviin liittyvissä asioissa, esimerkiksi tulvavaaran arvioinnissa, suojaustoimenpiteissä, korjaustoimenpiteissä ja korvauksien hakemisessa. Aluetta koskevaa tulvatietoa voivat antaa muun muassa kunnan, pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen viranomaiset. Joissakin asioissa myös vapaaehtoisia on mahdollista kouluttaa vastaamaan yleisiin kysymyksiin. Neuvonnassa on tärkeää eri viranomaisten selkeä, kansankielinen ja saman suuntainen viestintä.

Ympäristövaikutusten arviointi

Tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun yhteydessä on laadittu viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (SOVA, 200/2005) mukainen ympäristöselostus. Ympäristöselostuksessa on arvioitu hallintasuunnitelman ja siinä tarkasteltavien toimenpidevaihtoehtojen toteuttamisen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Ympäristöselostus on esitetty Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman liitteessä 1.

Suurin osa hallintasuunnitelmaan sisältyvistä toimenpiteistä on nykyisin käytössä olevia toimenpiteitä. Nykyisten käytäntöjen tehostamiseen ja kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ovat parhaiten toteutettavissa, mutta niiden lisäksi tarvitaan myös muita toimenpiteitä, jotta tulvavahinkojen määrää voidaan merkittävästi pienentää. Toimenpiteiden toteuttaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle eikä niillä ole tiedossa laajempia ristiriitoja eri tekijöiden välillä. Suurin osa toimenpiteistä ovat neutraaleja ja vaikutuksiltaan paikallisia tai tilapäisiä. Muutamat toimenpiteet myös edistävät ja tukevat ympäristön hyvän tilan saavuttamista. Toimenpiteet ovat ilmastokestäviä, eikä ne vaaranna vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioitu olevan millään toimenpiteellä.

Tulvariskiä vähentävistä toimenpiteistä aiheutuu pääasiassa positiivisia ympäristövaikutuksia. Kategorian toimenpiteistä tulvakartoitus on tärkeä ja merkittävä toimenpide, koska se luo pohjan monille muille toimenpiteille ja vahinkokohteiden tunnistamiselle. Sillä lisätään asukkaiden ja viranomaisten tietoa tulva-alueista ja se on merkittävä apu tulvatilannetoiminnan suunnittelussa. Toimenpiteissä tulvariskin huomioiminen rakentamisessa, kaavoituksessa ja liikenneverkoston suunnittelussa ehkäisee tulevaisuuden tulvariskejä ja vähentää muuta ympäristökuormitusta tehokkaasti. Viemäriverkostoja saneeraamalla ja kehittämällä tulvankestäviksi voidaan vähentää jätevesipäästöjä maaperään ja vesistöihin.

Tulvasuojeluryhmän toimenpiteet ovat tehokkaimpia tulvavahinkojen estämisen toimenpiteitä. Erityisesti penkereillä saavutettavat tulvasuojeluhuodyt vaikuttavat merkittävästi aineelliseen omaisuuteen ja ne parantavat ihmisten turvallisuutta tulvatilanteessa. Lisäksi penkereillä suojataan useita erilaisia kohteita (rakennukset, tiestö, infra). Eniten ristiriitoja ja vastusta voivat aiheuttaa pysyvien tulvasuojausten ja tulvapenkereiden rakentaminen, josta voidaan kokea maisema- ja viihtyvyyshaittaa. Toimenpiteessä maisema- ja viihtyvyyshaittaa aiheuttavat penkereen korkeus, puuston kaataminen ja tilanahtaus. Huolellisella maisemoinnilla ja pengerlinjauksilla maisemahaittoja voidaan vähentää. Tulvasuojeluryhmän toimenpiteitä Nauskaojan tilapäinen tukkiminen tunnistettiin ympäristön kannalta myönteiseksi, koska se vähentää merkittävästi haitallisten aineiden pääsyä mereen estämällä tulvaveden leviämisen Karjalahden teollisuusalueelle.

Valmiustoimenpiteillä parannetaan asukkaiden ja viranomaisten tietoisuutta ja varautumista tulviin ja tätä kautta vähennetään aiheelliseen omaisuuteen kohdistuvia vahinkoja. Tiedottaminen osaltaan lisää asukkaiden turvallisuuden tunnetta ja ymmärrystä tulvatilanteesta. Harjoitukset tulvatilanteita varten parantaa viranomaisten varautumista ja toimintavalmiuksia ja sitä kautta tulvavahinkoja pystytään paremmin estämään. Valmiustoimilla saavutetaan tätä kautta jonkin verran myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvia positiivisia vaikutuksia.

Toiminnasta tulvatilanteessa aiheutuu pääosin positiivisia ympäristövaikutuksia ja toimenpiteillä on tärkeä merkitys ihmisten turvallisuuden ja palveluiden toiminnan säilyttämiseksi tulvan aikana. Tulvatilanteessa tilapäisillä tulvasuojaurakenteilla voidaan estää veden leviämistä rakennuksille ja vähentää merkittävästi aineelliselle omaisuudelle aiheutuvia tulvavahinkoja sekä ympäristölle aiheutuvia haittoja. Liikenneyhteydet turvataan tarvittaessa korottamalla tietä tilapäisesti. Ajantasainen tulvatilannekuvan ylläpito parantaa viranomaisten toimintaa ja yhteistyötä tulvatilanteessa.

Jälkitoimista aiheutuu myös vähäisiä positiivisia ympäristövaikutuksia. Toimilla nopeutetaan alueiden ja ihmisten toipumista tulvista sekä helpotetaan viranomaisten työtä. Syntyneen tulvan vahingot ja toimenpiteet dokumentoimalla sekä viranomaistyön arvioinnilla voidaan parantaa varautumista uusiin tulvatilanteisiin.

Hallintasuunnitelman täytäntöönpano ja seuranta

Tulvariskilain 620/2010 mukaisesti tulvariskien hallintasuunnitelmat on hyväksytty ja julkaistu ensimmäisen kerran 20.12.2015. Tämän jälkeen suunnitelmat tarkistetaan kuuden vuoden välein edellyttäen, että vesistöalueella on vähintään yksi merkittävä tulvariskialue. Tähän suunnitelmaan on päivitetty ensimmäisen suunnittelukierroksen aikana saadut tiedot, tarkistettujen tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset. Tulvariskien alustava arviointi ja merkittävien tulvariskialueiden tarkistus tehdään seuraavan kerran 22.12.2024 mennessä ja hallintasuunnitelmien uudelleenarviointi tulee olla valmis 22.12.2027.

Tässä hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet eivät ole sitovia eivätkä suoranaisesti velvoita mitään tahoa toteuttamaan kyseessä olevia toimenpiteitä tämän tai seuraavien suunnittelukausien aikana. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisen on kuitenkin otettava suunnitelma ja toimenpiteet toiminnassaan huomioon. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen voi tietyin edellytyksin hakea harkinnanvaraista valtion avustusta Lapin ELY-keskuksesta. Avustuksen suuruus on pääsääntöisesti enintään 50 % hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Tulvariskien hallintasuunnitelmien uudelleenarvioinnissa vuonna 2027 on toteuttamatta jääneiden toimenpiteiden osalta esitettävä syy sille, miksi toimenpiteen toteuttaminen ei ole käynnistynyt.

Kemin tulvariskien hallintasuunnitelman toimeenpanon edistämistä ja seurannasta on päävastuussa Lapin ELY-keskus yhdessä alueen tulvaryhmän kanssa. Seurannassa kiinnitetään huomioita myös ympäristövaikutusten seurantaan. Hallintasuunnitelman toimenpiteille on arvioitu toteutumisaika suunnittelukausittain (1 suunnittelukausi on 6 vuotta). Osa toimenpiteistä toteutuu osana jonkin viranomaisen lakisäätöisiä tehtäviä tai toimenpide on jatkuvaluonteista kehittämistä.

Viranomaisten toiminta tulvatilanteessa

ELY-keskus

Tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaan ELY-keskuksen tehtävänä on huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä, tulvavaarasta tiedottamisesta sekä toimenpiteiden ohjaamisesta vesistöissä. Lisäksi ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua ennakoiviin tulvantorjuntatöihin. ELY-keskuksen tehtäviä ovat:

- vesitilanteen seuranta ja alueellisen tulvatilannekuvan ylläpitäminen
- tiedottaminen
- ennakkotorjuntatoimenpiteet kuten jäänsahaus
- säännöstelyn ohjaus ja poikkeuslupien hakeminen
- asiantuntija-avun antaminen tulvantorjuntatoimenpiteisiin pelastusviranomaiselle, kunnille ja omaisuuttaan suojaaville yhteisöille tai yksityisille
- tulvatilanteen jälkeen ELY-keskus antaa tarvittaessa asiantuntija-apua eri viranomaisille ja alueen väestölle ympäristön kunnostamiseen liittyvissä tehtävissä ja vahinkojen arvioinnissa.

Lapin ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueella (L-vastuualue) on hallinnollinen vastuu maanteiden tienpidosta sekä liikenneyhteyksien varmentamisesta toimialueellaan kaikissa tilanteissa. L-vastuualueella on pelastuslaissa asetettu velvoite osallistua pelastusviranomaisen avustamiseen mm. luonnonvoimien aiheuttamissa onnettomuustilanteissa sekä liikennevahingoissa.

Pelastusviranomainen

Pelastusviranomaisille kuuluu onnettomuuksien yleinen ehkäisy ja siihen liittyvä viranomaisten yhteistyö. Pelastustoimi suorittaa tulvatilanteessa ne pelastustoimintaan kuuluvat tehtävät, joita on pidettävä pelastuslain mukaan kiireellisinä. Yleensä kyse on toimista, joihin on ryhdyttävä muutaman tunnin kuluessa. Tähän vaikuttaa myös vahinkoalueen laajuus ja seurausten vakavuus. Pelastusviranomaisen vastuulla on:

- toiminnan suunnittelu ja johtaminen poikkeuksellisissa tulvatilanteissa sekä pelastustoiminta
- tulvantorjuntatilanteen yleisjohto, jos pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia sekä kokonaiskuvan muodostaminen
- kokonaiskuvan perusteella tehtävät alueiden ja yksittäisten tärkeiden kohteiden suojaaminen (esim. tulvaseinäkkeet, hiekkasäkit, väliaikaisten penkereiden ja patojen teko)
- yksityiseen omaisuuteen kohdistuvista toimenpiteistä määrääminen (esimerkiksi teiden tai penkereiden katkaisut)
- johtovastuu siirtyy pelastusviranomaiselle silloin, kun tulvantorjunta muuttuu pelastustoiminnaksi

Varsinaiseen pelastustoimintaan kuuluvat väestön evakuointi tai kohteiden suojaaminen hiekkasäkein ja muin tilapäisrakentein sekä tulvaveden pumppaus. Pelastustoiminnan käynnistyttyä tilanteen yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja.

Kunta

Kunnan vastuulla on:

- kunnan omaisuuden ja toimintojen (esim. vesihuolto, terveyskeskukset, koulut, päiväkodit) sekä tietoliikenneyhteyksien suojeleminen
- tukea pelastusviranomaisia tulvasuojelussa esim. luovuttamalla työvoimaa ja kalustoa pelastusviranomaisen käyttöön
- avustaa evakuoinnin toteutusta ja järjestää hätämajoitusta.

Tulvakeskus, Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen yhteinen Tulvakeskus on vastannut vuoden 2014 alusta alkaen tulvien ennustamisesta, tulvavaroituksista ja valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitämisestä. Tulvakeskus vastaa myös näihin liittyvien palveluiden kehittamisestä ja ylläpidosta.

Poikkeuksellisissa vesioloissa ja huomattavissa vahinkoriskitilanteissa perustetaan Tulvakeskuksen erityistilanneryhmä, joka tuottaa valtakunnallisen tulvatilannekuvan yhteistyössä ELY-keskusten ja pelastusviranomaisten kanssa. Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos vastaavat tulvien poikkeuksellisuuslausuntojen antamisesta.

Kiinteistönomistaja

Kiinteistönomistajan ja haltijan/asukkaan vastuulla on suojella itseään ja omaisuuttaan omilla toimillaan sekä auttaa naapureita mahdollisuuksien mukaan. Asukkaan ja kiinteistönomistajan on ensisijaisesti huolehdittava, ettei hän itse jää tulvavaaraan ja mahdollisuuksien mukaan tulee auttaa naapuria pelastautumaan tulvalta. Kiinteistönomistajan on huolehdittava irtaimistostaan siirtämällä kastumisvaarassa oleva irtain omaisuus suojaan (ylempiin kerroksiin tai pois tulva-alueelta). Kiinteistönomistaja voi myös vakuuttaa rakennuksen tulvavahinkojen varalle. Kiinteistönomistaja voi myös suojata rakennuksen ja irtaimiston tilapäisin tai pysyvin suojauksin omatoimisesti.

Muut tahot

Tulvatilannetoimintaan osallistuu lisäksi muita tahoja. Säännöstellyissä vesistöissä vesivoimayhtiöt ovat keskeisiä toimijoita tulvatilanteen hallinnassa. Vesistöjen säännöstelyä hoidetaan tulva-aikoina viranomaisten ja säännöstelijöiden yhteistyönä. Puolustusvoimat ja vapaaehtoinen pelastuspalvelu (VAPEPA) osallistuvat tarvittaessa tulvantorjuntatöihin. Tulvatilanteesta ja vahinkokohteista riippuen tulvatilanteessa suojaustoimenpiteitä omien kohteidensa osalta tekevät myös sähköyhtiöt sekä vesilaitokset. Muita tulvatilanteen toimijoita voivat lisäksi olla poliisi ja aluehallintovirasto ja rannikkoalueella Rajavartiolaitos ja satama-alueen toimijat.

Rannikkoalueella meritulvatilanteeseen osallistuu lisäksi Rajavartiolaitoksen Länsi-Suomen merivartiosto, joka vastaa valvonta-alueensa rajavalvonnasta, rajatarkastuksista, meripelastuksesta, merellisestä valvontatoiminnasta, merellisten ympäristövahinkojen torjunnasta sekä kalastuksen ja metsästyksen valvonnasta yhteistoiminnassa muiden viranomaisten ja vapaaehtoisten järjestöjen kanssa. Merivartioston toiminta-alue ulottuu Hangosta Kemin seudulle asti. Lähin merivartioasema sijaitsee Virpiniemessä Oulussa. (Rajavartiolaitos 2020.) Rajavartiolaitoksen tehtäviin merialueella kuuluu muun muassa:

- merihätään joutuneiden ja avuntarpeessa olevien ihmisten ja alusten auttaminen
- onnettomuuksien ennaltaehkäisy
- kadonneiden etsintä ja sairaankuljetukset meri- ja saaristoalueilta
- alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunta merellä
- merialueen ja vesiliikenteen valvonta.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 25/2022				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Anna Kurkela (toim.) Niina Karjalainen (toim.) Kemin tulvaryhmä		Julkaisu-aika Maaliskuu 2022		
		Kustantaja /Julkaisija Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja /toimeksiantaja Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Julkaisun nimi Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027				
Tiivistelmä Kemin kaupunki on yksi Suomen 22 merkittävästä tulvariskialueesta. Tulvariskilain mukaisesti merkittävän tulvariskialueen sisältäville vesistö- ja rannikkoalueille laaditaan joka kuudes vuosi tulvariskien hallintasuunnitelmat tulvien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi, tulviin varautumisen parantamiseksi sekä tulvariskien vähentämiseksi. Tämä hallintasuunnitelma on alueen ensimmäinen meritulvatilanteisiin varautumista edistävä suunnitelma Lapin alueella. Maa- ja metsätalousministeriö asetti Kemin tulvaryhmän käsittelemään tulvariskien hallintasuunnitelmaa varten laadittavia selvityksiä, asettamaan tulvariskien hallinnan tavoitteet Kemin rannikkoalueelle sekä hyväksymään ehdotuksen Kemin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi. Lisäksi tulvaryhmä seuraa hallintasuunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden toteutumista. Kemin tulvaryhmä on asettanut alueelle kahdeksan tulvariskien hallinnan tavoitetta. Tavoitteita on asetettu asukkaiden ja erityiskohteiden suojaamiseksi. Lisäksi on asetettu tavoitteita mm. vesi ja jätevesihuollolle, sähkön ja lämmön jakelulle, liikenneyhteyksien toiminnalle sekä ympäristölle ja kulttuuriperinnölle Kaikkien tavoitteiden tavoitetaso on kerran 250 vuodessa toistuvan meritulvan taso. Kaikki tavoitteet on arvioitu saavutettavan vuoteen 2039 mennessä. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden saavuttamiseksi on esitetty laaja- ja monipuolinen valikoima tulvariskien hallinnan toimenpiteitä. Erittäin tärkeiksi toimenpiteiksi on luokiteltu mm. tulvien huomioiminen rakentamisessa ja maankäytön suunnittelussa, asukkaiden ja toiminnanharjoittajien omatoiminen varautuminen tulviin, tulvaviestintä sekä tilapäisten tulvasuojeluvälineiden hankinta, testaus ja käyttö. Rakenteellisina toimenpiteinä Kemiin on esitetty kiinteitä tulvasuojauksia muun muassa Ruutin, Sopulankadun, Rytikarin ja Paavonkarin alueiden asuinrakennusten suojaamiseen. Lisäksi Nauskaojan tilapäisellä tukkimisella pyritään estämään tulvaveden leviäminen Karjalahden alueelle. Hallintasuunnitelma ei velvoita mitään tahoa toteuttamaan hallintasuunnitelmassa esitettyjä toimenpiteitä. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisen on kuitenkin otettava tulvariskien hallintasuunnitelma ja siinä esitetyt toimenpiteet toiminnassaan huomioon. Hallintasuunnitelman toimeenpanon edistämiseksi ja seurannasta on päävastuussa Lapin ELY-keskus. Tulvariskien hallintasuunnitelma päivitetään seuraavan kerran vuonna 2027.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Tulva, meritulva, tulvariskit, tulvariskien hallinta, tulvasuojelu				
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-398-020-4	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus	URN URN:ISBN:978-952-398-020-4	Kieli Suomi	Sivumäärä 107+liitteet	
Kustannuspaikka ja -aika Rovaniemi, maaliskuu 2022		Painotalo		

RAPORTTEJA 25 | 2022

**KEMIN RANNIKKOALUEEN TULVARISKIEN HALLINTASUUNNITELMA
VUOSILLE 2022–2027**

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-398-020-4 (PDF)

ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)

URN:ISBN:978-952-398-020-4

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi