

Bilaga 8

Afry Finland Oy

Bilaga till klimatbedömningen

AFRY Finland Oy är inte ansvarig för eventuella avvikelser mellan översättningen och originalet. Originalet kommer alltid att ha företräde.

INNEHÅLL

1	BEDÖMNINGSMETOD FÖR BEDÖMNING AV KLIMATPÅVERKAN.....	2
1.1	Koefficienter för beräkning av utsläpp	2
1.2	Effekter av klimatförändringarna	4
1.2.1	Klimatscenarier.....	4
1.2.2	Klimatprognoser för Nyland och projektområdet	4
2	KÄLLFÖRTECKNING	8

1 BEDÖMNINGSMETOD FÖR BEDÖMNING AV KLIMATPÅVERKAN

1.1 Koefficienter för beräkning av utsläpp

Den nationella utsläppsdaten (CO2data.fi), Ecoinvent 3.10 samt koefficienter från övriga tillförlitliga källor (Tabell 1-1) har använts i beräkningen av utsläpp. För att även kunna ta transportsträckorna i beaktande har Ecoinvents Market for-resources använts eller så har transportutsläpp beräknats som separata transporter.

Utsläppen från byggandet och avvecklingen av anläggningen fastställdes med hjälp av beräkningsprogrammet One Click LCA och programmets utsläppsdata, som kombinerar finländska, globala och europeiska emissionsfaktorer vilka genererats till medelvärden. En koldioxidkarta som utvecklats av SYKE och Avoin ry användes för att beräkna förlusten av kollager i mark och träd, och den användes för att bestämma förändringen i kollager i hela projektområdet över anläggningens livscykel.

Tabell 1-1. Utsläppskällor och emissionsfaktorer som används för beräkningen.

Utsläppskälla	Datakälla som används
Byggnader och anläggning	OneClick LCA, Carbon Designer
Muddring	CO2-data, infrastruktur, 2024. Utsläpp från anskaffning och förbränning av diesel Hamnar Norrut. (2020). Utvecklingsprojekt för sjöfart i Cairns.
Pråmtransport	CO2-data, infrastruktur, 2024. Utsläpp från anskaffning och förbränning av diesel
Massöverföringar till närområdet	CO2-data, infrastruktur, 2024. Anläggningslastbilar 32t, 50%, gatukörning
Användning av sprängämnen	CO2-data, infrastruktur, 2024. Kemix A (ingång rör), A1-A3 CO2-data, infrastruktur, 2024. Kemix A (ingång för rör), A5
Schaktnings-arbeten	CO2-data, infrastruktur, 2024. Schaktning
Grävmaskin	CO2data, infrastruktur, 2024. KKH 30, grävmaskin, bandvagn
Stål och transport av stål	CO2-data, 2024. Påle, borrad påle d400/12,5 (121,4 kg/m) CO2-data, infrastruktur, 2024. Påhängsvagn kombination 40t, 40%, körning på väg
Asfalt och transport av asfalt	CO2-data, infrastruktur, 2024. Asfalt, AB Anläggningslastbilar 32t, 50 %, gatukörning
Förlust av kollagering	Karta över kolfiber
Elektrisk energi (utsläpp från kärnkraftverket under hela livscykeln)	Ecoinvent 3.10. Elproduktion, kärnkraft, tryckvattenreaktor, Finland
Järnmalmspellet	Ecoinvent 3.10. Marknaden för järn pellets (referensprodukt: järn pellets)
Kalk	Ecoinvent 3.10. Kalkproduktion, mald, förpackad (Referensprodukt: kalk, förpackad)

Utsläppskälla	Datakälla som används
Återvunnet stål	Ecoinvent 3.10. Marknaden för stålskrot (Referensprodukt: stålskrot)
Bränd kalk	Ecoinvent 3.10. Marknaden för bränd kalk (Referensprodukt: bränd kalk, förpackad)
Dolomit (bearbetad, motsvarande bränd kalk)	Marknaden för bränd kalk (Referensprodukt: bränd kalk, förpackad)
Kol (antracit + kolpulver)	Ecoinvent 3.10. Marknaden för stenkolsbriketter (Referensprodukt: stenkolsbriketter)
Legeringsämnen	Ecoinvent 3.10. Marknad för ferromangan, med hög kolhalt, 74,5 % Mn
Tackor av zink	Ecoinvent 3.10. Framställning av primärzink från koncentrat (Referensprodukt: zink)
Hydraulolja, fett, smörjmedel	Ecoinvent 3.10. Marknaden för smörjolja (Referensprodukt: smörjolja)
Hydraulvätska	Ecoinvent 3.10. Marknaden för smörjolja (Referensprodukt: smörjolja)
Alkalisk lösning	Ecoinvent 3.10. Marknaden för natriumhydroxid, utan vatten, i 50 % lösningstillstånd (Referensprodukt: natriumhydroxid, utan vatten, i 50 % upp-lösningstillstånd)
Passivatant	Ecoinvent 3.10. Marknaden för salpetersyra, utan vatten, i 50 % lösningstillstånd (Referensprodukt: salpetersyra, utan vatten, i 50 % lösningstillstånd)
Korrosionsolja	EPD GCP Tillämpad teknik Korrosionsinhibitor
Kemikalier för vattenrening	Ecoinvent 3.10. Marknaden för polyakrylamid (referensprodukt: polyakrylamid)
Syror	Ecoinvent 3.10. Marknaden för saltsyra, utan vatten, i 30 % lösningstillstånd (Referensprodukt: saltsyra, utan vatten, i 30 % lösningstillstånd)
Separata transporter (kalk, legeringsämnen, zink, korrosionsolja)	CO2-data, infrastruktur, 2024. Sjötransport, bulkfartyg, medelstor mängd Påhängsvagn kombination 40t, 40%, körning på väg
Naturgas	Utvinning: Ecoinvent 3.9 Produktion av naturgas, obearbetad, vid utvinning - GLO - naturgas, obearbetad, vid utvinning"
	Distribution: Ecoinvent 3.10. Marknadsgrupp för naturgas under högt tryck (Referensprodukt: naturgas, högt tryck)
Eldningsolja/diesel (intern transport, reservkraft)	CO2-data, infrastruktur, 2024. Utsläpp från anskaffning och förbränning av diesel
Eldfasta massor och gjutpulver	Ecoinvent 3.10. Marknad för eldfast, grundläggande, förpackad (Referensprodukt: eldfast, grundläggande, förpackad)
Beläggingsmaterial	Ecoinvent 3.10. Marknad för kalk, hydratiserad, förpackad (Referensprodukt: kalk, hydratiserad, förpackad)
Kaliumhydroxid (KOH)	Ecoinvent 3.10. Marknaden för kaliumhydroxid (referensprodukt: kaliumhydroxid)
Direkta utsläpp	Baserat på kundens massenergibalansutlåtande (HSC) har beräkningen verifierats av AFRY.

Utsläppskälla	Datakälla som används
Transport av avfall	CO2-data, infrastruktur, 2024. Bulktransport, Bygg- och anläggningslastbilar 32h, 50%, landsvägskörning
Avfallshantering, farligt avfall	Ecoinvent 3.10. Behandling av farligt avfall, underjordsdeponi (Referensprodukt: farligt avfall, för underjordsdeponering)
Underhåll/reparation av fastigheter (modul B)	OneClick LCA, Carbon Designer
Stängningsfas, möjlig demontering (modul C)	OneClick LCA, Carbon Designer

1.2 Effekter av klimatförändringen

1.2.1 Klimatscenarier

Klimatscenarierna bygger på uppskattningar av hur koncentrationerna av växthusgaser och fina partiklar i atmosfären kommer att utvecklas under de kommande decennierna. Uppskattningarna i den utvärderingsrapport som FN:s klimatpanel publicerade 2013–2014 baserar sig på RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways), av vilka det finns totalt fyra (Lehtonen 2020). I dem antas de globala utsläppen av växthusgaser utvecklas på följande sätt (Climate Guide 2017):

- RCP8.5-scenario: utsläppen av växthusgaser kommer att fortsätta att öka snabbt i framtiden.
- RCP6.0-scenario: Utsläppen kommer till en början att ligga kvar på ungefär samma nivå som nu, men kommer att vara ganska höga senare under detta århundrade.
- RCP4.5-scenario: Utsläppen kommer initialt att öka något men börja minska runt 2040.
- RCP2.6-scenario: Utsläppen börjar minska kraftigt redan efter 2020 och kommer att vara nära noll i slutet av vårt århundrade.

För närvarande skulle förverkligandet av RCP4.5-scenariot kräva kraftfulla åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Klimatpolitiken bygger dock på ännu ambitiösare mål. För att uppnå de strängaste målen i Parisavtalet måste åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser i praktiken vidtas ännu snabbare än i scenario RCP2.6. (Lehtonen 2020)

1.2.2 Klimatprognoser för Nyland och projektområdet

I utvärderingen granskas de senaste klimatscenarierna RCP 4.5 och RCP 8.5 från Finlands klimatpanel CMIP 6 samt Nylands klimatprognos fram till 2050 i Finlands klimatpanels rapport 2/2021 (Gregow et al. 2021). Klimatpanelens klimatprognos för Nyland fram till 2050-talet presenteras i tabellen nedan (Tabell 1-2). Tyngdpunkten i bedömningen ligger på slutet av projektets beräknade livscykel, det vill säga omkring 2050-talet.

Tabell 1-2. Förändringar i väder- och klimatfaktorer i Nyland fram till 2050-talet (Gregow et al. 2021)

++	Lisääntyä/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyä/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Uusimaa							
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syysä	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita	
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.	
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981-2010.	
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee >50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10... 20 vrk:lla.	
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila on noin 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010.	
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 3 - 5 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.	
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.	
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.	
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.	

Enligt prognoserna kommer klimatet i Nyland att bli varmare och nederbörden att öka (Bild 1-1). På 2050-talet beräknas den globala uppvärmningen uppgå till cirka 0,5–2,0 °C och nederbörden ökar med cirka 2,5–5 % jämfört med perioden från 1981 till 2010, beroende på det faktiska klimatscenariot (min. RCP2.6–max. RCP8,5). I slutet av detta århundrade beräknas den globala uppvärmningen vara cirka 1,7–5,0 °C Och nederbörden ökar med 5-15 % (i så fall skulle det bli ca 630-750 mm per år) jämfört med perioden 1981-2010. Den beräknade uppvärmningen beror på trenderna för globala utsläpp av växthusgaser. (Klimatguiden 2022)

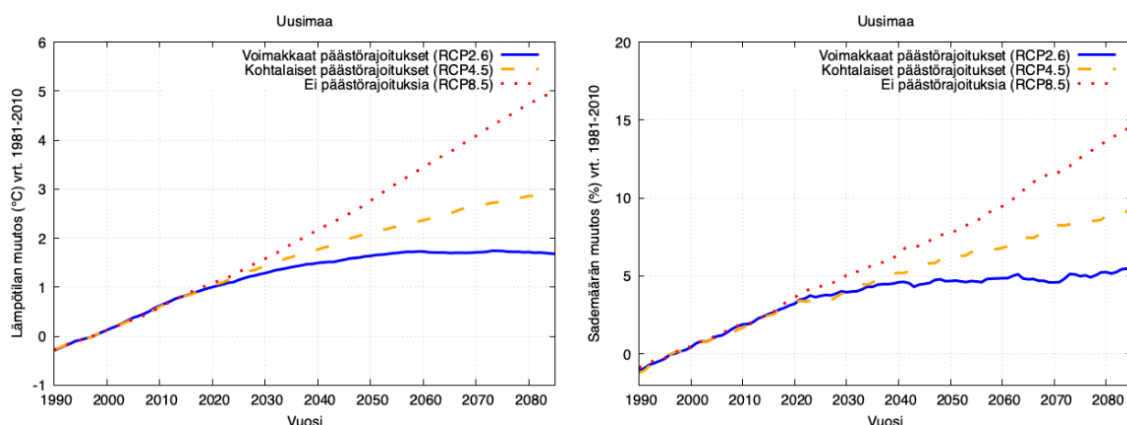


Bild 1-1. Beräknade förändringar i årsmedeltemperatur och nederbörd enligt olika utvecklingsbanor för utsläpp av växthusgaser i Nyland fram till 2085. Förändringen har jämförts med perioden 1981–2010. (Klimatguiden 2022)

I västra Finska viken har havsvattenståndet sjunkit under det senaste århundradet på grund av landhöjningen. Den globala havsnivåhöjningen har dock stoppat minskningen av havsvattnet, och i det centrala scenariot med klimatförändringar antas det stiga med cirka

20 cm i slutet av århundradet. Enligt det högsta scenariot för klimatförändringar kan havsvattnet stiga med upp till 80–90 cm i slutet av århundradet (Bild 1-2). (Pellikka et al. 2018)

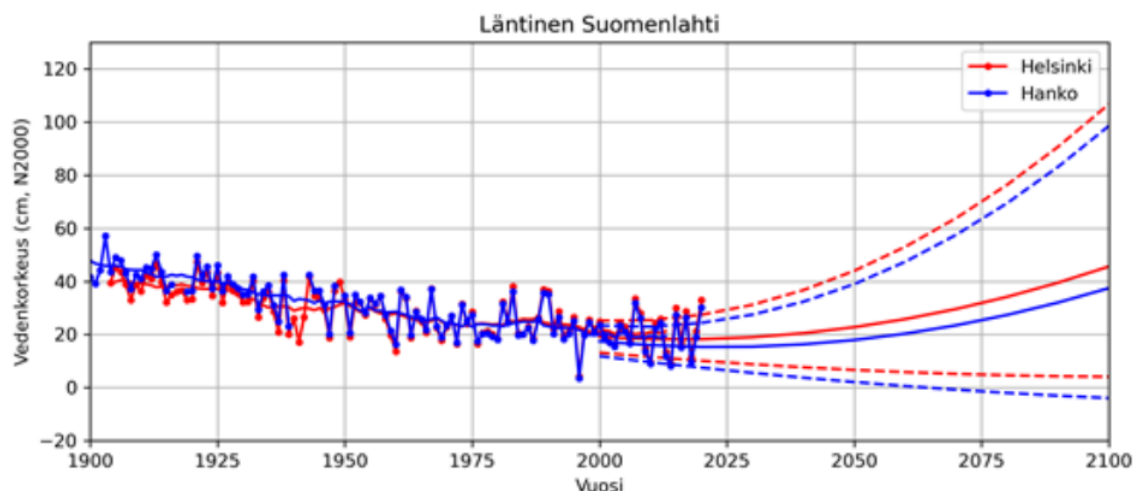


Bild 1-2. Havsnivån i västra Finska viken med olika klimatscenarier. (Gregow et al. 2021)

I februari 2021 offentliggjorde EU-kommissionen en ny strategi för klimatanpassning, Klimatresilient Europa – en ny EU-strategi för klimatanpassning. Finland har publicerat en nationell plan som sträcker sig fram till 2030 (*Statsrådets redogörelse MMM/2022/198*). I Finland är den centrala frågan i anpassningen till klimatförändringen hur man ska hantera riskerna för ökande översvämningar. Översvämningarna förutspås bli mer intensiva i framtiden på grund av både gradvisa klimatförändringar (ökad nederbörd) och extrema väderhändelser (lokal kraftig nederbörd) som kommer att intensifieras på grund av klimatförändringarna. (Gregow 2021)

På 2050-talet kommer projektområdet inte att ligga i ett område med havsvattenöversvämning (2050-talet, översvämningar som inträffar på 1/100 och 1/250 år i klimatscenarioerna SSP5-8.5 och SSP2-4.5). När man granskar situationen över en längre tidsperiod, dvs. längre än den förväntade livscykeln för denna anläggning, blir risken för havsöversvämningar större. På 2100-talet kommer kustområdet enligt scenarierna att ha ett område med havsvattenöversvämning på 1–2 meter, och den lägst liggande delen av projektområdet kommer att vara ett havsöversvämningsområde på cirka 0–1 meter, och en liten del också ett havsöversvämningsområde på 1–2 meter (2100-tal, översvämningar som inträffar på 1/100 och 1/250 år i klimatscenario SSP5-8,5). I det mildare scenariot ligger en mycket liten del av projektområdet i ett havsöversvämningsområde på cirka 0–1 meter (2100-tal, översvämningar inträffar 1/100 och 1/250 av ett år i klimatscenario SSP2-4,5). (SYKE 2022) På bilden nedan (Bild 1-3) presenteras översvämningsrisker i olika klimatscenarier på Flood Recurrence Risk 1/100A. Den eventuella järnvägslinjen ligger inte i ett område med översvämning av havsvatten.

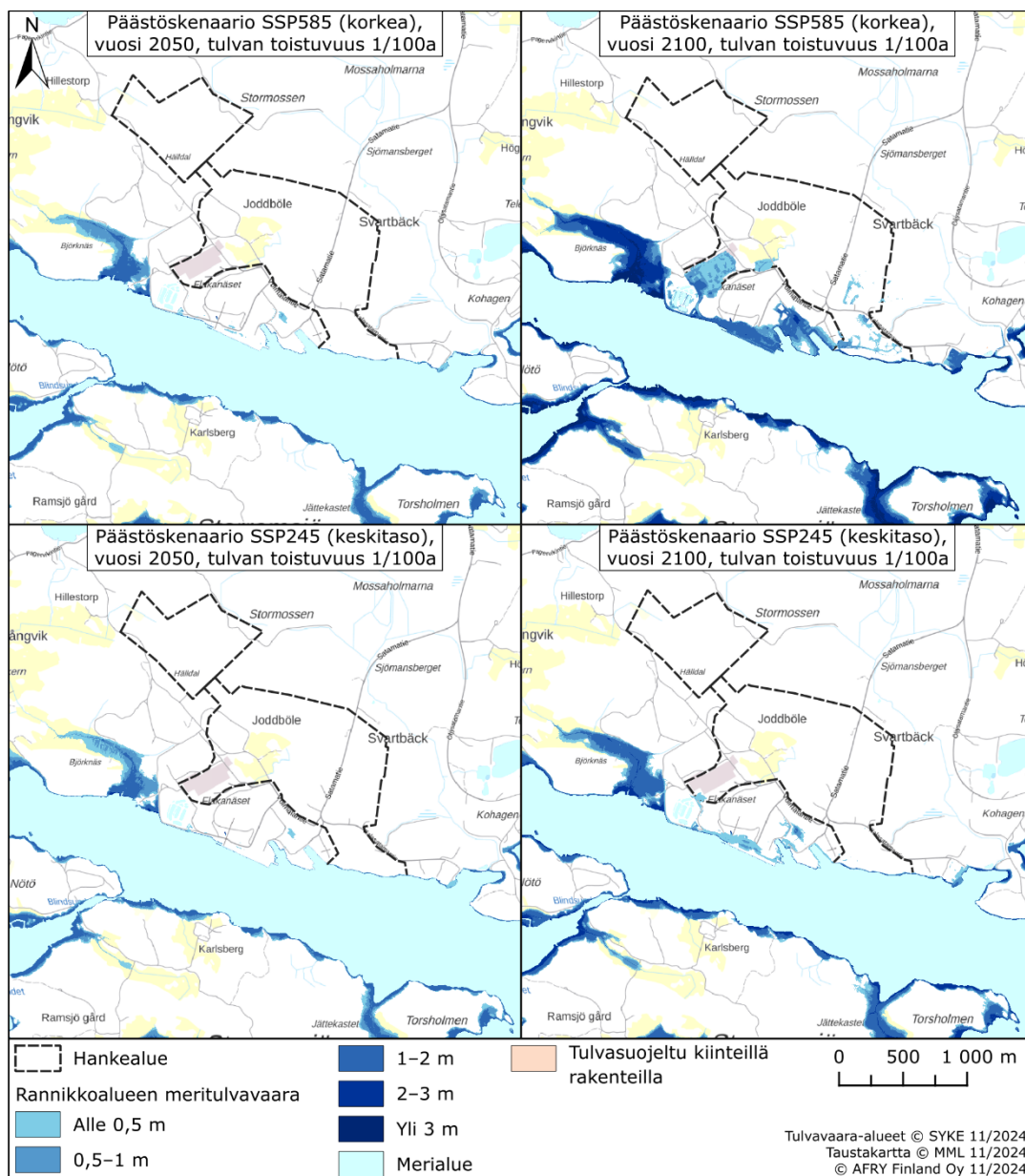


Bild 1-3. Översvämningsrisker i olika klimatscenarier /SSP2-4.5 och SSP5-8.5) på 2050- och 2100-talen med risk för översvämningsupprepning 1/100a.

Det finns skillnader mellan projekteringsalternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h när det gäller om alternativet skapar värmebelastning i havet eller luften. Den överflödiga luftfuktigheten som kan genereras av kylning kan öka luftfuktigheten i mikroklimatet. Värmebelastningen från fabriken tillsammans med den ökning av medeltemperaturen som klimatförändringen orsakar kan öka till exempel övergödningen och metanutsläppen genom övergödning. Det är dock svårt att på förhand förutse vilka effekterna kommer att bli.

2 KÄLLFÖRTECKNING

CO2data, 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokanta. [<https://co2data.fi/>] (referens 14.11.2024)

Ecoinvent 3.10. System model: Allocation, cut-off by classification.

GCP Applied Technologies. 2022. Environmental Product Declaration. [[865.GCP Admixture Corrosion Inhibitor.pdf](#)] (referens 11.11.2024)

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastomuutos Suomessa. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>] (referens 8.11.2024)

Lehtonen I., Venäläinen A. & Gregow, H. 2020. Ilmastomuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. [<http://hdl.handle.net/10138/319348> 5.11.2024] (referens 14.11.2024)

Rakennustieto, 2023. RATU työsuoritekortti RT 7047.

Pellikka, H., Leijala, U., Johansson, M. M., Leinonen, K., Kahma, K. K., 2018. Future probabilities of coastal floods in Finland. Continental Shelf Research, 157, pp. 32-42. DOI: 10.1016/j.csr.2018.02.006

Ports North, 2020. Cairns Shipping Development Project. [<https://eis-docs.dsdip.qld.gov.au/Cairns%20Shipping%20Development/EIS/Appendices/appendix-d-8-greenhouse-gas-calculations.pdf>] (referens 11.11.2024)

SYKE, 2022. Rannikkoalueen meritulvakartat (kommenttiversio 2022) [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=df6b64cf6108449b911dcfc0f57248c7>] (referens 14.11.2024)