



Repullinen vesitietoa

Tiedonmuruset vesienhallinnan kultajyviksi, ITK2025

Merja Talvitie, hulevesi-insinööri Oulun kaupunki



**YHDYSKUNTA- JA
YMPÄRISTÖPALVELUT**

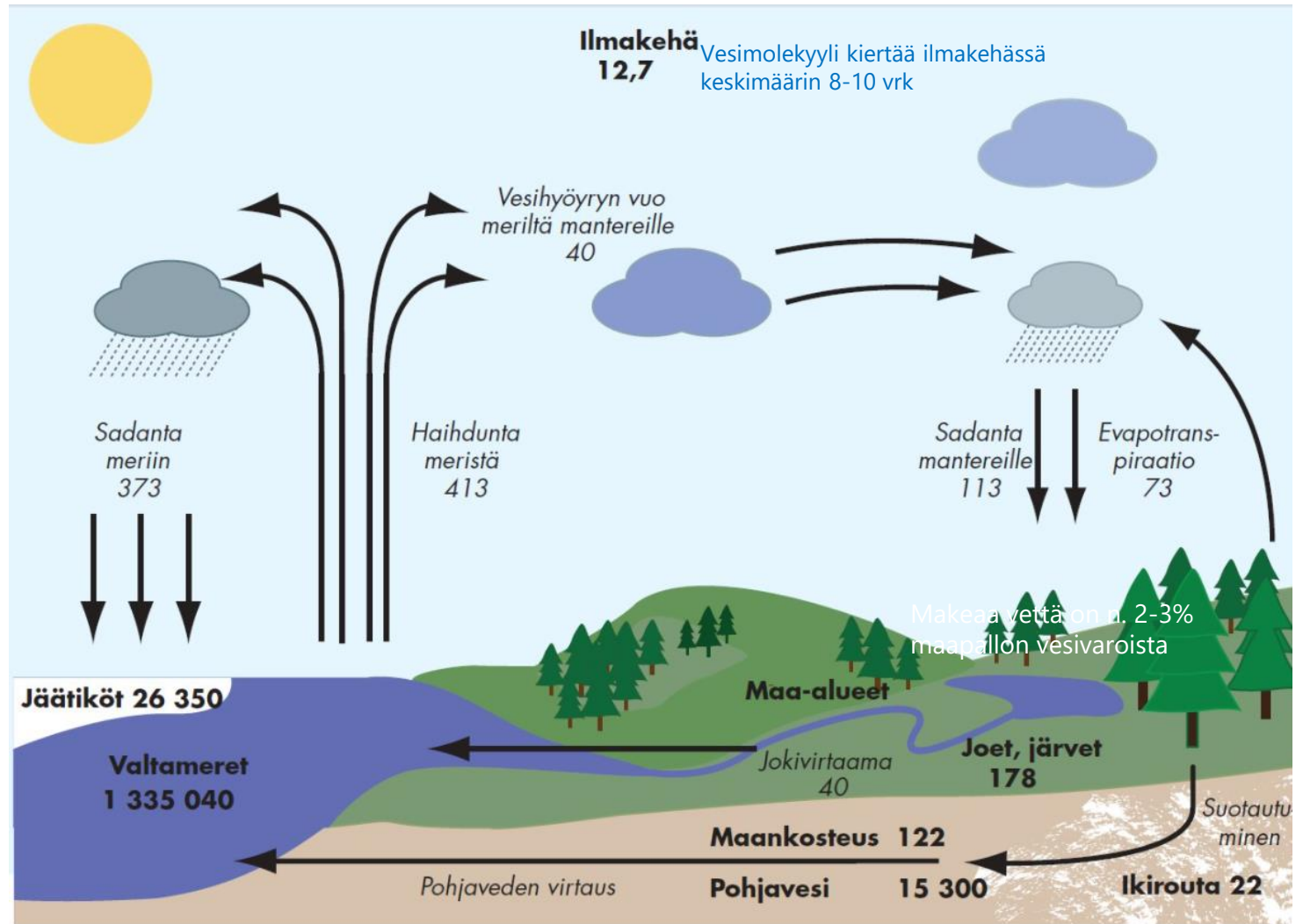
OULU

Maapallon vesivarat ja -virrat

Oheisessa kuvassa on esitetty vahvistetulla fontilla maapallon vesivarat (10^3km^3) ja kursiiivilla maapallon vesivirrat ($10^3\text{km}^3/\text{a}$)

Mukaillen Trenberth 2007, lähde Luke.fi

Lisäyksiä tekstistä.



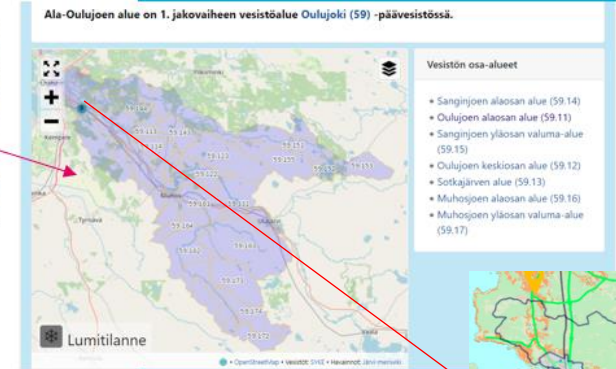
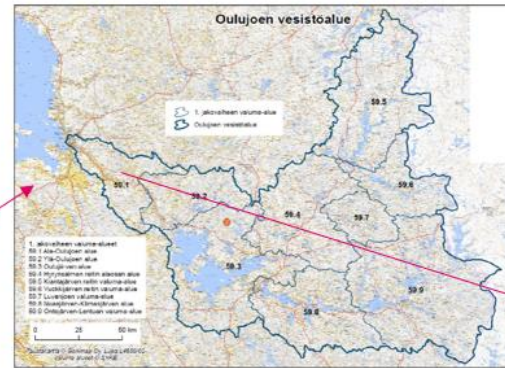
Mikä on valuma-alue

Valuma-alue on maantieteellinen alue, jonne satanut vesi kerääntyy maanpinnan muotojen ohjaamana lopuksi yhteen matalalla sijaitsevaan kohtaan.

Valuma-alueen vesi muodostuu sateesta, lumipeitteestä, maankosteudesta, pohjavesivirtauksesta, maaston kosteikoista, jokiverkostosta ja vesialtaista

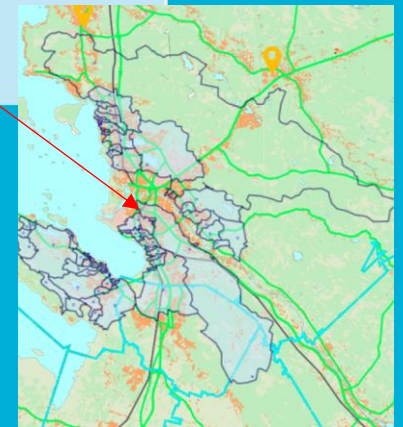
Valuma-aluejako

Vedenjakajaksi kutsutaan valuma-alueen reunaviivaa, joka sijaitsee veden virtaamisen luonteesta johtuen ympäristöään korkeammilla maaston alueilla. Vedenjakajalla vesi virtaa rajakohdan eri puolille ja jakaa siten satavat vedet eri valuma-alueisiin.



Kaikki valuma-alueella tapahtuva toiminta vaikuttaa vesien laatuun

Mittauspisteistä saadaan seuranta mittauspisteen yläpuolella tapahtuvan toiminnan vaikutuksista



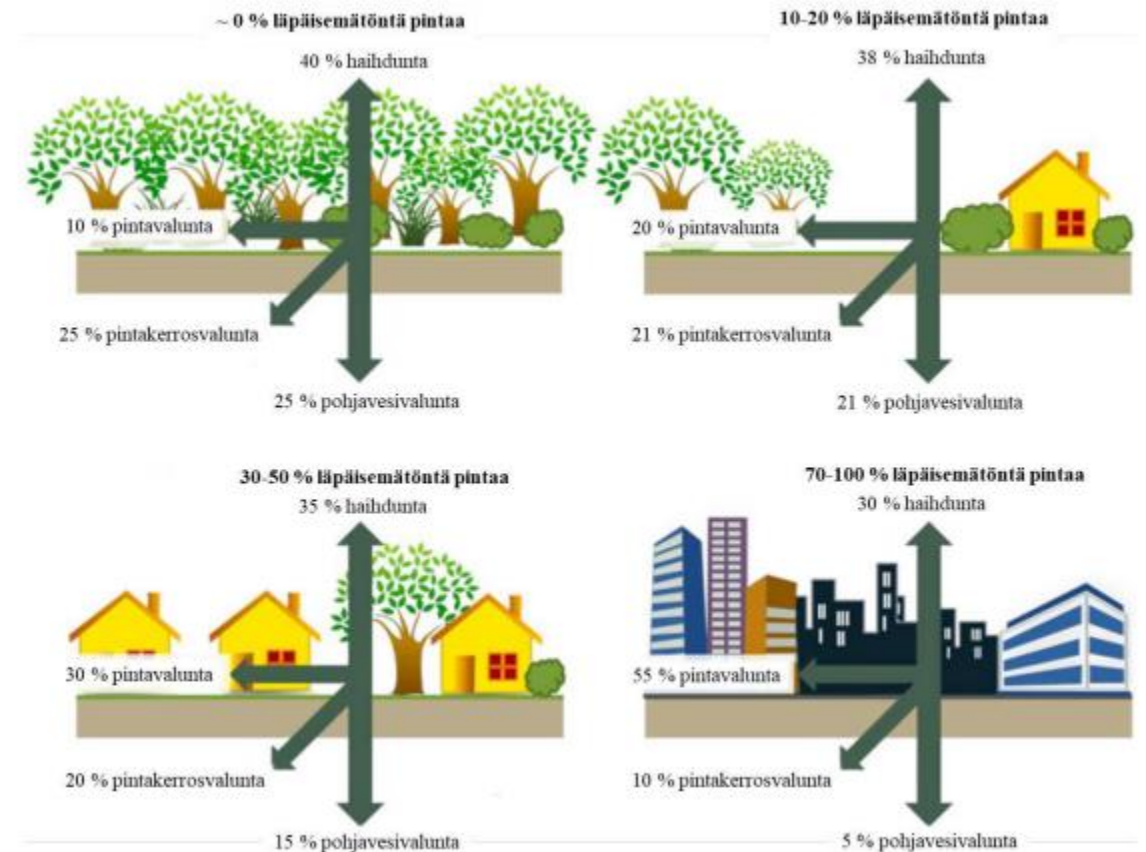
(Hule)vesivalunta

Taivaasta satava vesi = 100% eli 1

Suomessa sataa keskimäärin 500-700mm vuodessa, alueellista ja vuotuista vaihtelua

Eri pinnoilta vesi lähtee valumaan eri tavoin, eli syntyy valunta

=> Laskemista varten pinnoilla erilainen valuntakerroin riippuen siitä, miten vesi lähtee eteenpäin.



Lähde: Hyvinkään kaupungin hulevesiohjelma

Typen yhdisteet	Ilmalaskeuma, liikenne, eroosio, lannoitus	Asutusalue, keskusta-alue, viheralue, työmaa
Fosforin yhdisteet	Ilmalaskeuma, liikenne, eroosio, lannoitus	Asutusalue, keskusta-alue, viheralue, työmaa
Kiintoaines	Ilmalaskeuma, liikenne, eroosio	Asutusalue, keskusta-alue, viheralue, työmaa
Kloridi	Ilmalaskeuma, liikenne	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa
Sulfaatti	Ilmalaskeuma, liikenne	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa
BOD	Liikenne	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue
COD	Liikenne	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue
Zn	Ilmalaskeuma, liikenne, katot, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Cu	Ilmalaskeuma, liikenne, katot, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Ni	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Pb	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Cd	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Cr	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Al	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Fe	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
V	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Mn	Ilmalaskeuma, liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, työmaa, teollisuusalue
Koliformit bakteerit	Viemärivuodot, eläinten ja ihmisten ulosteet	Asutusalue, viheralue, keskusta-alue
PAH-yhdisteet	Liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue, työmaa
Öljyt ja hiilivedyt	Liikenne, teollisuus	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue, työmaa
Mikromuovit	Liikenne, roskat, kenkien ja vaatteiden kuluminen, rakennusmateriaalit	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue, työmaa
PFAS-yhdisteet	Ilmalaskeuma, roskat, rakennusmateriaalit	Asutusalue, keskusta-alue, teollisuusalue, työmaa, paloharjoitusalue, kaatopaikka

Hulevesien aiheuttama kuormitus



- Hulevesissä on paljon kiintoainesta, jonka kulkeutuminen eteenpäin on jo itsessään epätoivottua.
- Kiintoainekseen on sitoutuneena ravinteita ja epäpuhtauksia (esim. metalleja)
- Liikennealueelta tulee ravinteita, mikromuovia, PAH-yhdisteitä ja metalleja
- Luonnosta kuormitusta aiheuttavat esimerkiksi happamat sulfaattimaat, metallit, ravinteet

Luonnosta kuivatuksen vuoksi tuleva hapan kuormitus

Luontaiset happamat sulfaattimaat ovat neutraaleja ollessaan kokonaan pohjavedenpinnan alla

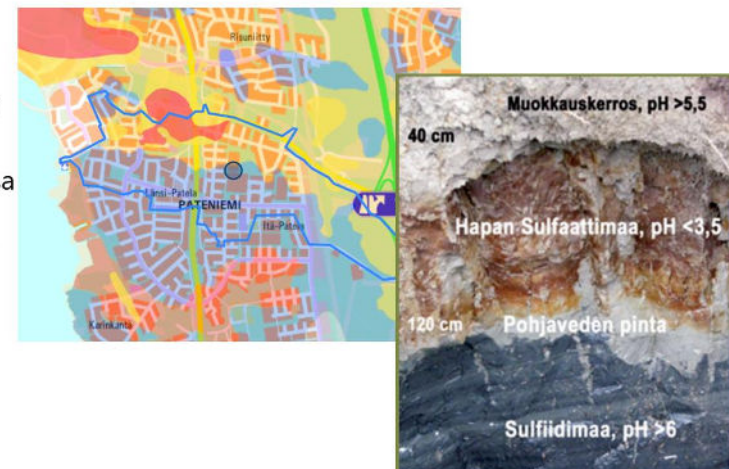
Kun maa kuivuu, sulfidimaa hapettuu ja muuttuu sulfaattiksi

Kun vesi huuhtoo hapettunutta maata, muodostaa se hapanta valuntaa ympäristöön valuvan rikkihapon muodossa

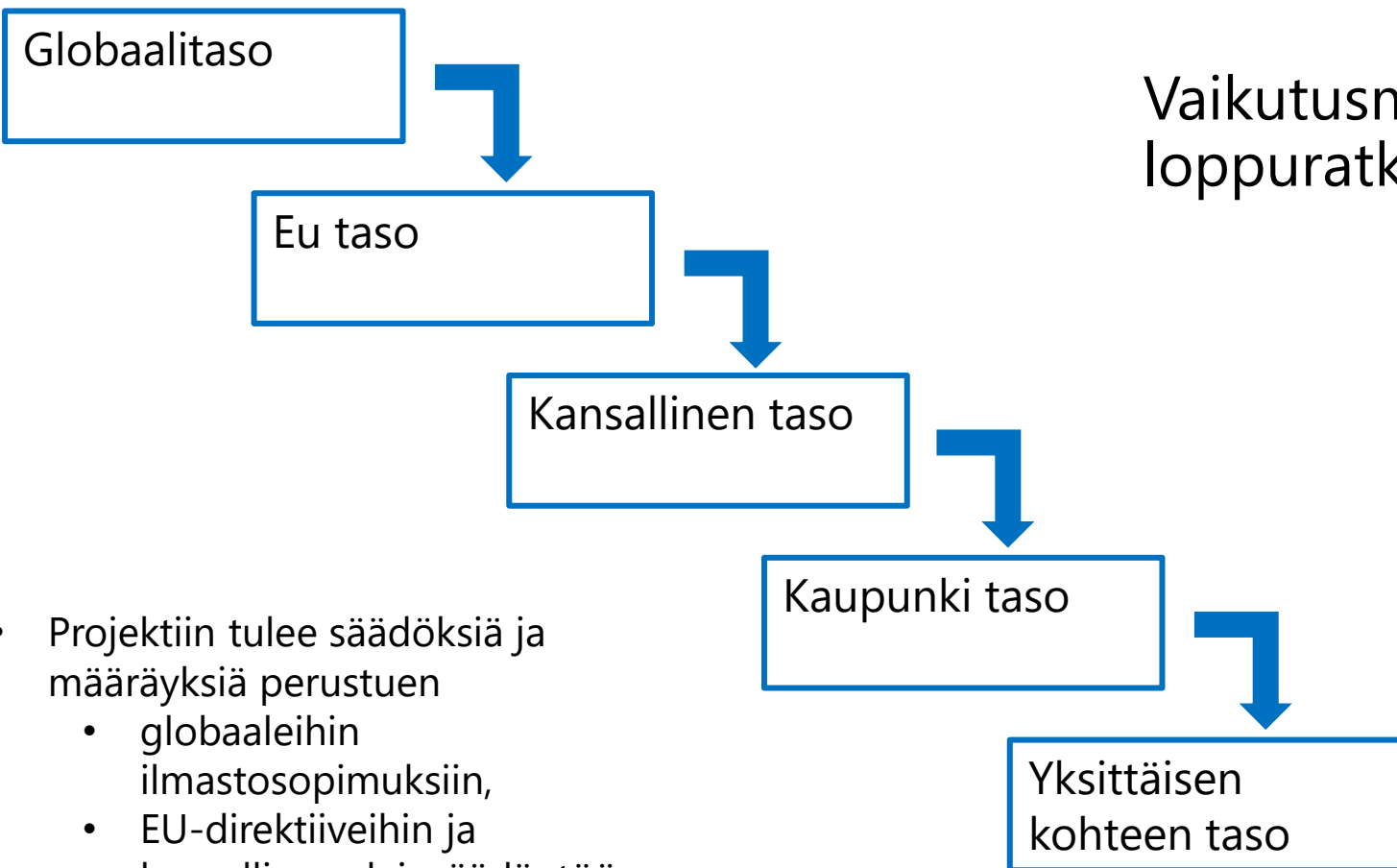
Hapan vesi liuottaa mukaansa metalleja. Oulussa erityisesti rautaa

Kun vedessä oleva liukoinen rauta hapettuu tai kohtaa neutraalimpaa vettä, se sakkautuu

-> Rautasakkaista vettä, sisältää usein myös bakteeritoimintaa

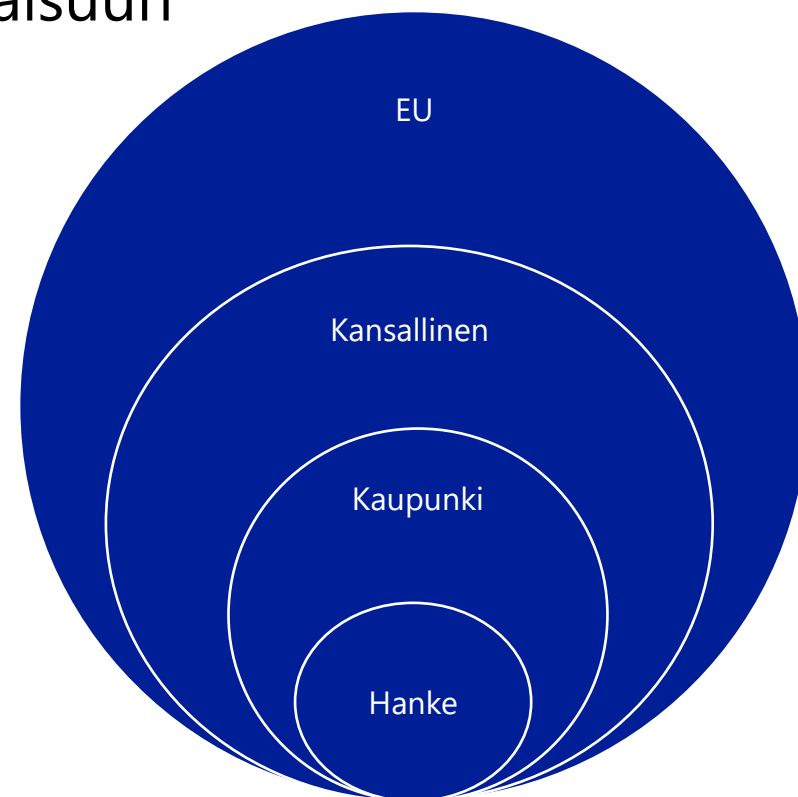


Vesienhallinnan säätelyn perusteet

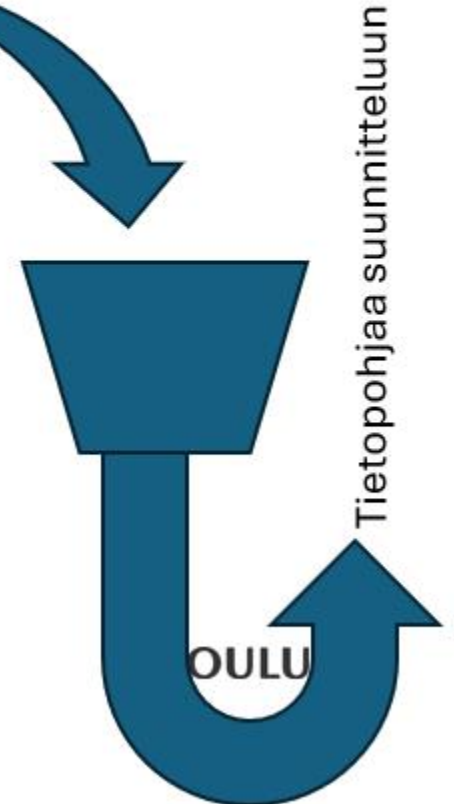
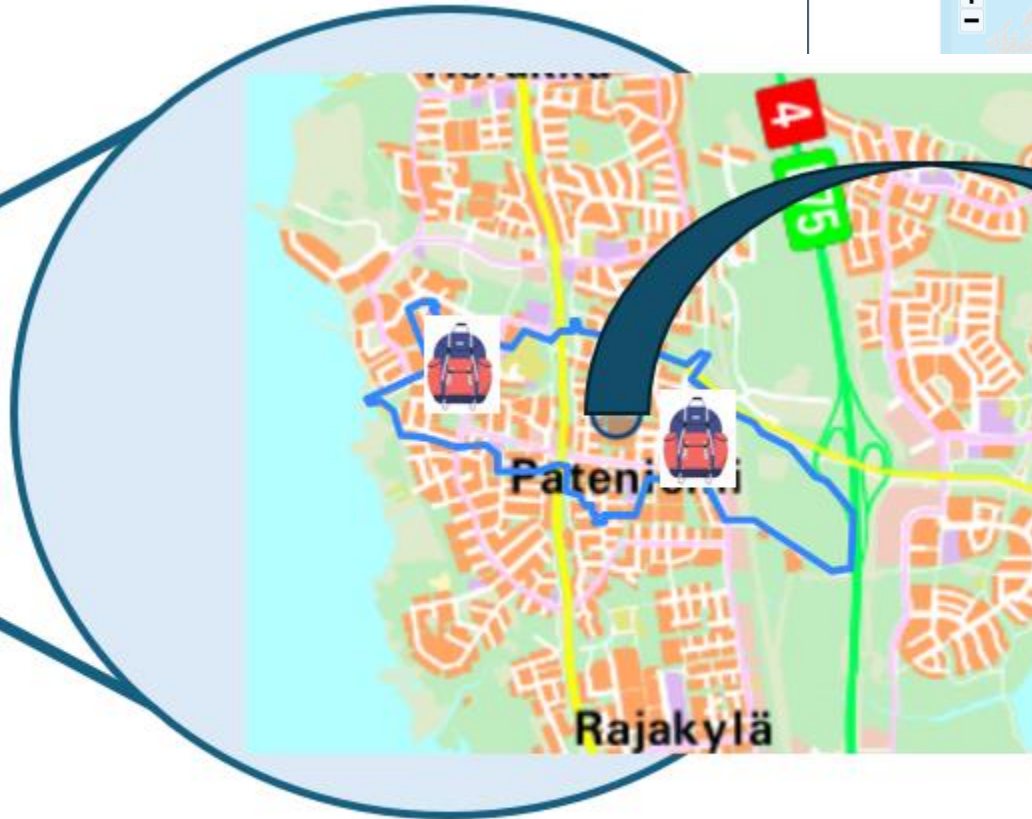


- Projektiin tulee säädöksiä ja määräyksiä perustuen
 - globaaleihin ilmastopimukseen,
 - EU-direktiiveihin ja
 - kansalliseen lainsäädäntöön
- Pääosa yksittäisen kohteen suunnittelutyöstä on yhteensovittaa kaikista tarpeista laillinen ratkaisu

Vaikutusmahdollisuus projektin loppuratkaisuun



Tiedon muruset toimenpiteiden pohjana





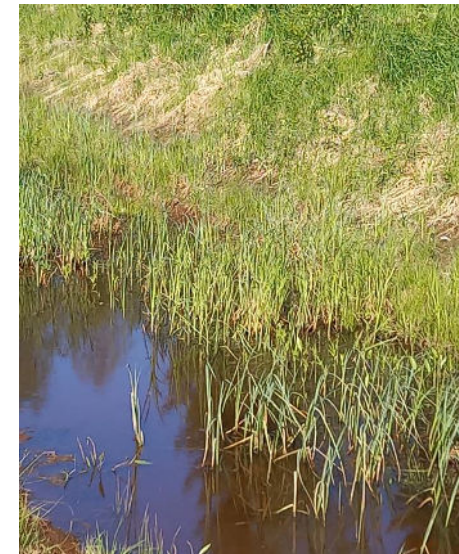
Vesirepun tietojen tarpeellisuus ja käytettävyys

Vesirepun avulla voidaan tutkia seuraavia asioita:

- **pH-mittaus**
- **fosfori- ja typpipitoisuutta** vedessä
- **sameutta** (World Water Monitoring Challenge -purkki, tarra ja sameusasteikko)
- lämpötilaa (vesilämpömittari)
- happipitoisuutta (testiputki, DO-tabletti, väriasteikko)
- näkösyvyyttä (Secchi-levy)
- Sinilevätilannetta (ei kovin helppo toteuttaa kouluvuoden aikana)

VALOKUVA VEDESTÄ JA RANNASTA

- Kuva vedestä siten, että näkyy onko rautasakkaa, vai tuleeko sameus muusta





Maastohavainto- öljyäkö vedessä?



Rautabakteerin aiheuttamaa värjäntymistä ojissa tai rautapitoisentäyttömaan reunoilla.

Veden pinnalla voi olla myös öljymäinen kalvo.

Tökkää kepillä, rautabakteeri hajoaa vedessä koskettamalla.

Jos taas kyseessä olisi öljy, se palautuu muotoonsa veden pinnalla.

Kokeile muutamasta kohdasta, koska voi olla molempia!!



Kiitos!

Mikäli mieltä jää askarruttamaan, niin
palautta, kysymyksiä, taustamateriaalia....

merja.talvitie@ouka.fi

marjo.honkamaa-eskola@ouka.fi

riikka.vainik@ouka.fi

petri.tahtinen@ouka.fi

