

Hulevesien luonnonmukainen hallinta

Käsitteestä pähkinäkuoressa

Luonnonmukaisten suunnitteluperiaatteiden ja teknikoiden avulla voidaan vähentää hulevesivirtaamien muodostumista, vaimentaa virtaamia ja äärevöitynyttä tulvimista sekä vähentää eroosiota ja vierasainekuormia. Pyrkimyksenä on vähentää hulevesistä aiheutuvaa ympäristökuormitusta kokonaisvaltaisesti valuma-alueilla ja purkuvesistöissä.

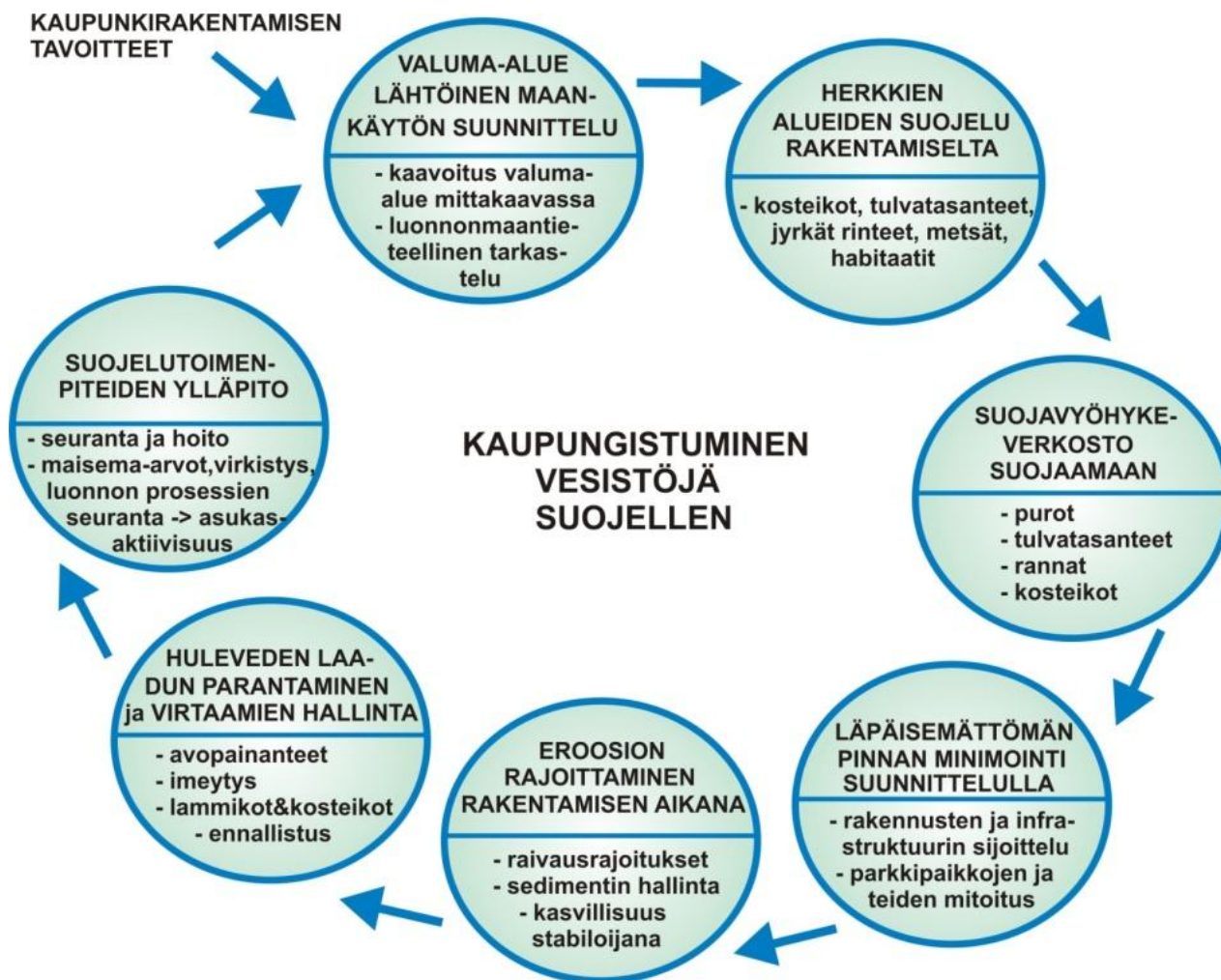
Luonnonmukaisella hulevesien hallinnalla hulevedet pyritään hallitsemaan kohteen luonnonmaantieteellisiin oloihin perustuvalla vesija maisemarakentamisella. Tällä lähestymistavalla pyritään ylläpitämään ympäristön laatu kokonaisvaltaisesti hyvänä sekä rakennetulla kohdealueella että sen vaikutuspiirissä olevalla valuma-alueella ja edelleen purkuvesistöissä.

Kohteen suunnittelussa huomioidaan veden liike ja maankäytön vaikutukset veden kiertoon koko valuma-alueella. Läpäisemättömien pintojen määrä ja vaikutukset ympäristön tilaan minimoidaan tarkkaan harkitulla taajamarakenteiden sijoittelulla ja mitoituksella. Hulevesien johtamisessa hyödynnetään alueen luontaisia valuntareittejä ensisijaisesti kasvipeitteisinä avouomina. Kaupungistuneiden valuma-alueiden rakenteissa käytetään tarvittaessa virtaamia vaimentavia kivipengerryksiä ja -suojauksia. Hulevesien käsittelyssä ylläpidetään luontaisia imeytys-, viivytys- ja puhdistusrakenteita kuten monimuotoisen kasvillisuuden peittämiä suojavyöhykkeitä, lammikoita (esi- ja jälkiselkeytysaltaat) ja kosteikkoja. Tarpeen mukaan perustetaan rakentamisen myötä menetettyjen tilalle luontaisia kompensoivia toiminnallisia maisemarakenteita. Veden puhdistuminen luonnonmukaisissa maisemarakenteissa perustuu fysikaalisten ja kemiallisten prosessien ohella erityisesti kosteikkojen monimuotoisten kasvien ja niiden seuralaismikrobien avulla tapahtuvaan biologiseen puhdistukseen.

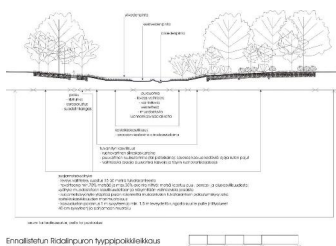
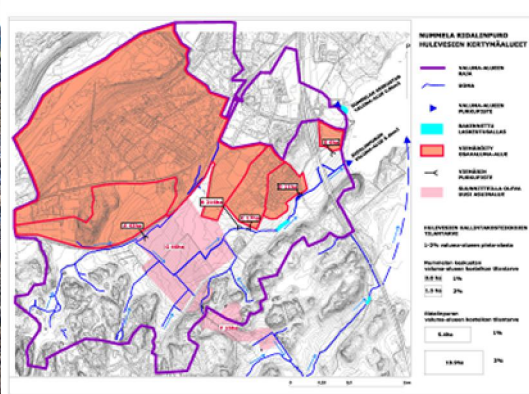
Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa käytetään kevyttä, materiaaleja ja energiaa säästävää tekniikkaa sekä hyödynnetään mm. kasvillisuuden eroosiota ehkäisevää, virtaamia hallitsevia ja vettä puhdistavia ominaisuuksia. Hulevesien hallinnan lisäksi kasvillisuuspeitteisten pintavaluntareittien sekä virtaamia tasaavien ja puhdistavien kosteikkojen hyödyntäminen osana rakennettua taajamamaisemaa mm. ylläpitää ja palauttaa biologista monimuotoisuutta, eheyttää (putkittamisen vastakohtana) ekologisia verkostoja sekä parantaa maiseman virkistyskäyttöarvoja.

Luonnonmukaisen hulevesien hallinnan suunnittelu on poikkitieteellistä, hallinnolliset rajat ylittävää, perinteisiä putkiratkaisuja haastavampaa. Suunnitteluprosessille tulisi varata riittävästi (laatu)aikaa. Kokonaisvaltaisesti toteutettu ja luonnonmukaiseen suunnitteluun pohjautuva hulevesien hallinta on perinteistä halvempaa.





Kilsoinuoman kehitys 2007-2008, Nummela



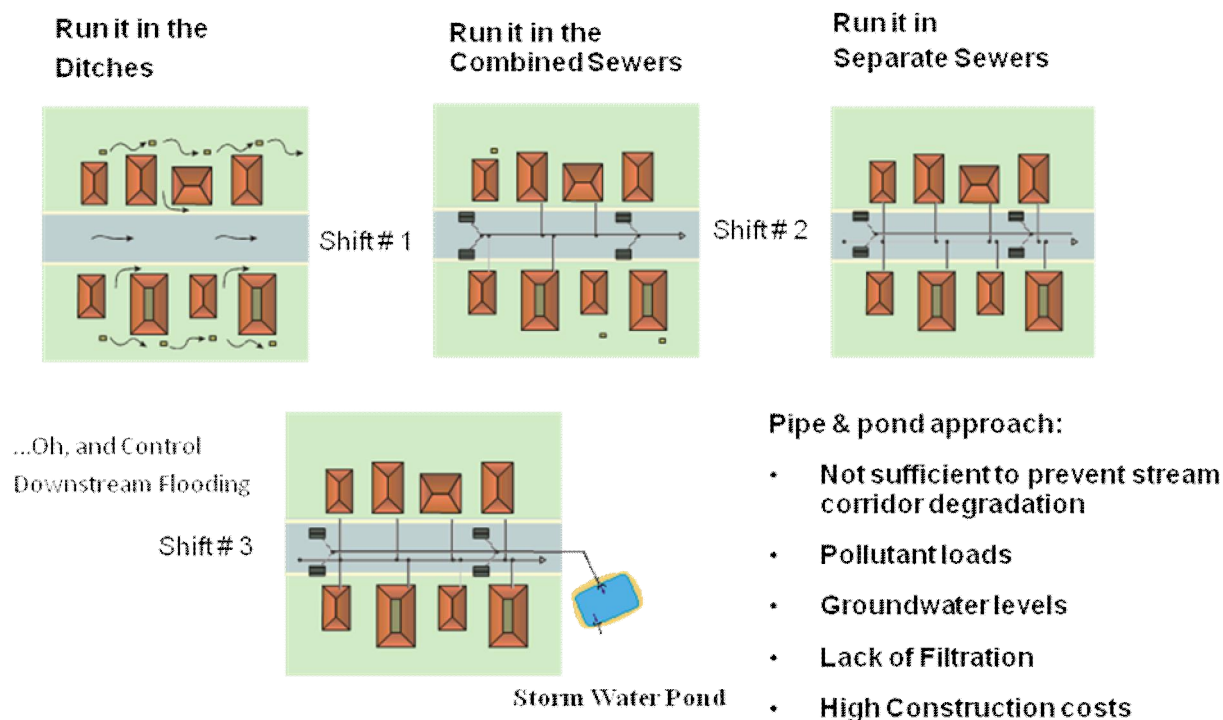
Katsaus hulevesien hallinnan suunnittelun kehitykseen

Seuraavissa kuvissa (Paradigm shift 1...6) on esitelty hulevesien hallinnan kehitystä. (Lähde: Dana Gumb, Director, Staten Island Bluebelt Program, New York City Department of Environmental Protection, NYC, NY, USA esitelmä TKKlla 3.12.2007. Kokonaisuudessaan esitelmään voi tutustua seuraavassa osoitteessa:

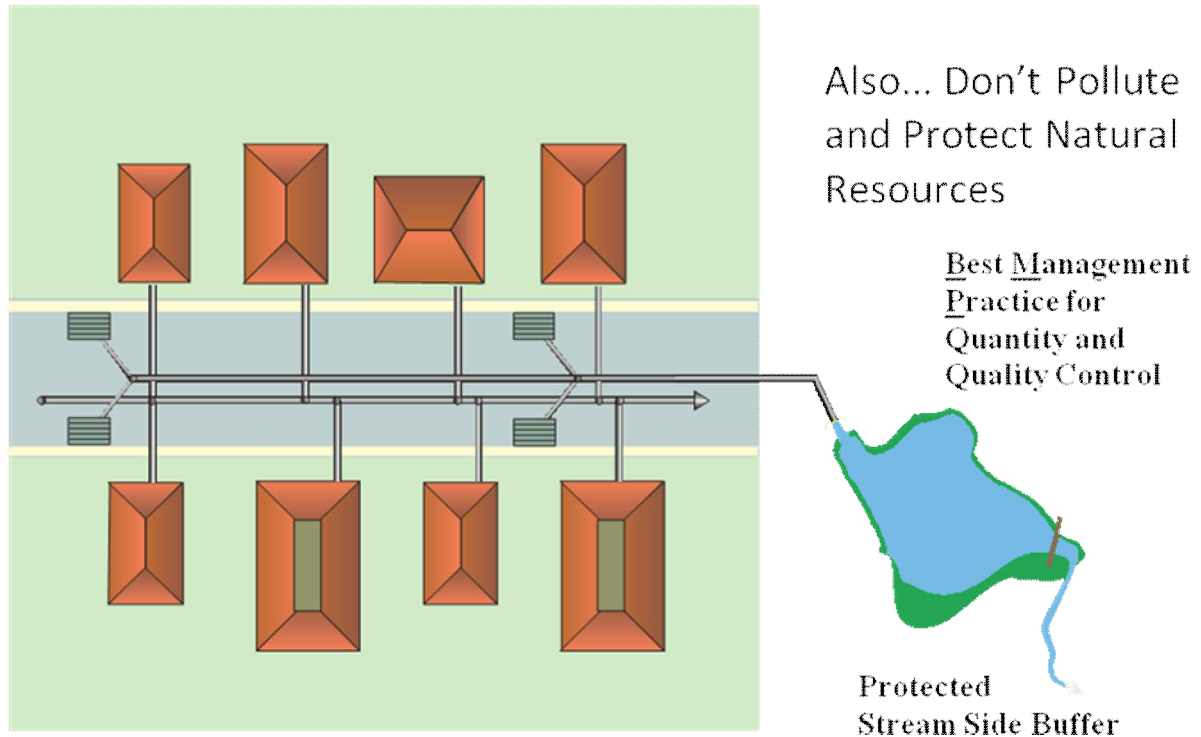
http://www.water.tkk.fi/wr/Gumb_03122007.pdf) Nykyinen tavoite kansainvälisesti on taso kuusi, johon hulevesien hallinnan toteutuksessa Suomenkin taajamissa tulisi pyrkiä.

Tasolla kuusi hallitaan hulevesiä luonnonmukaisesti alkaen muodostumisen hallinnasta asianmukaisella läpäisemättömien pintojen mitoituksella ja sijoittelulla sekä monimuotoisella kasvipeitteisellä rakennetulla valuma-alueella. Hallinta koostuu useasta ja monimuotoisesta hallintarakenteesta joiden yhteisvaikutuksella rakennetun alueen hydrologiset olosuhteet pyritään säilyttämään mahdollisimman lähellä luontaisesti toimivaa. Ympäristön tilaa ylläpidetään/parannetaan/korjataan koko valuma-alueella. Suunnittelulle varataan riittävästi aikaa ja se tehdään valuma-aluelähtöisesti sekä yhteistyössä (osallistujat riippuen kohteen erityispiirteet/uudisrakentaminen/korjausrakentaminen): kaavoitus/arkkitehti/ympäristö(tarkastaja)/liikenne/insinööri/viherakennus/yms. Asukkaiden osallistaminen jo suunnitteluvaiheessa lisää asukkaiden ympäristöä vaalivaa käyttäytymistä jatkossa.

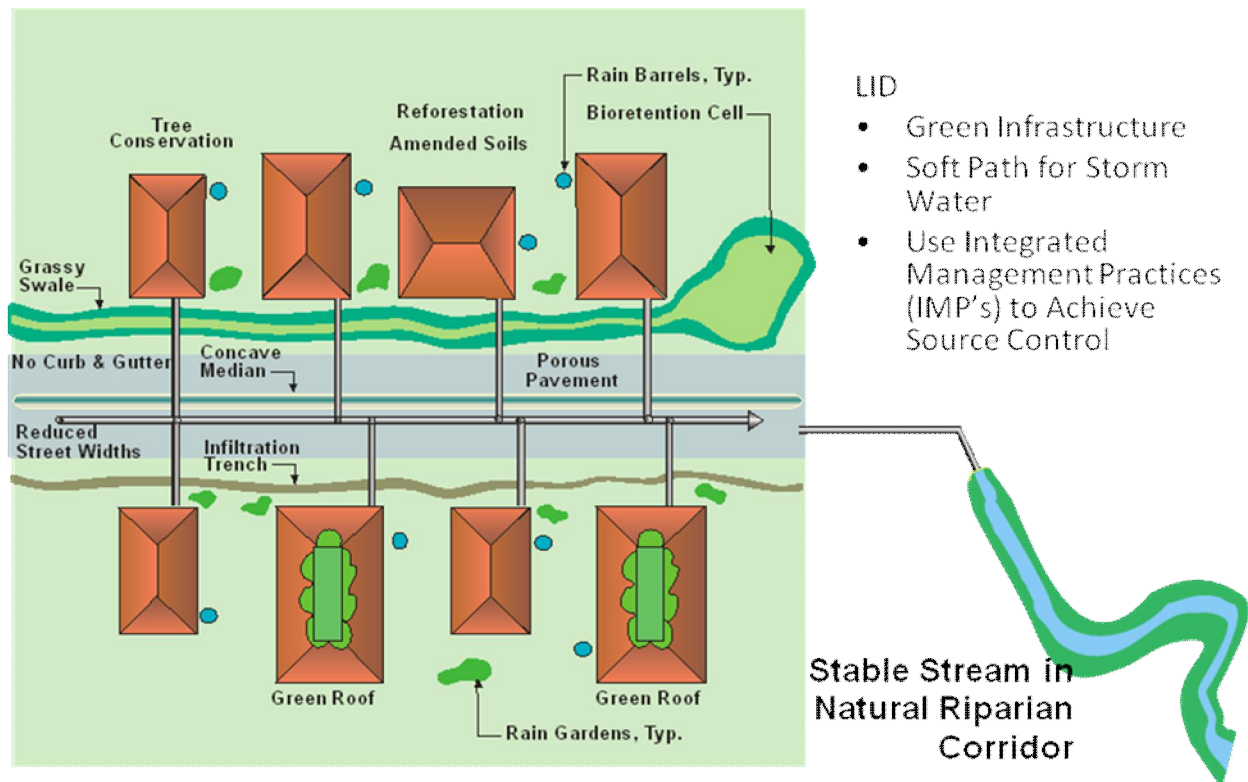
Kokonaisvaltainen hulevesien hallinta on suunnittelussa vaativampaa kuin yksinkertaisempi putki-allas/varastotila-suunnittelu. Kokonaisvaltaisen hallinnan rakentamiskustannus on perinteistä pienempi (luonnonmukaisten lisärakenteiden kustannus on pienempi kuin kovissa rakenteissa saavutettu säästö). Veden määrän ja laadun hallinnan lisäarvoina saavutetaan maisema-, virkistys- ja luontoarvoja ja mm. sisäilman lämpötilan (vihreät katot, puut) ja laadun (kasvillisuus) parantuminen.



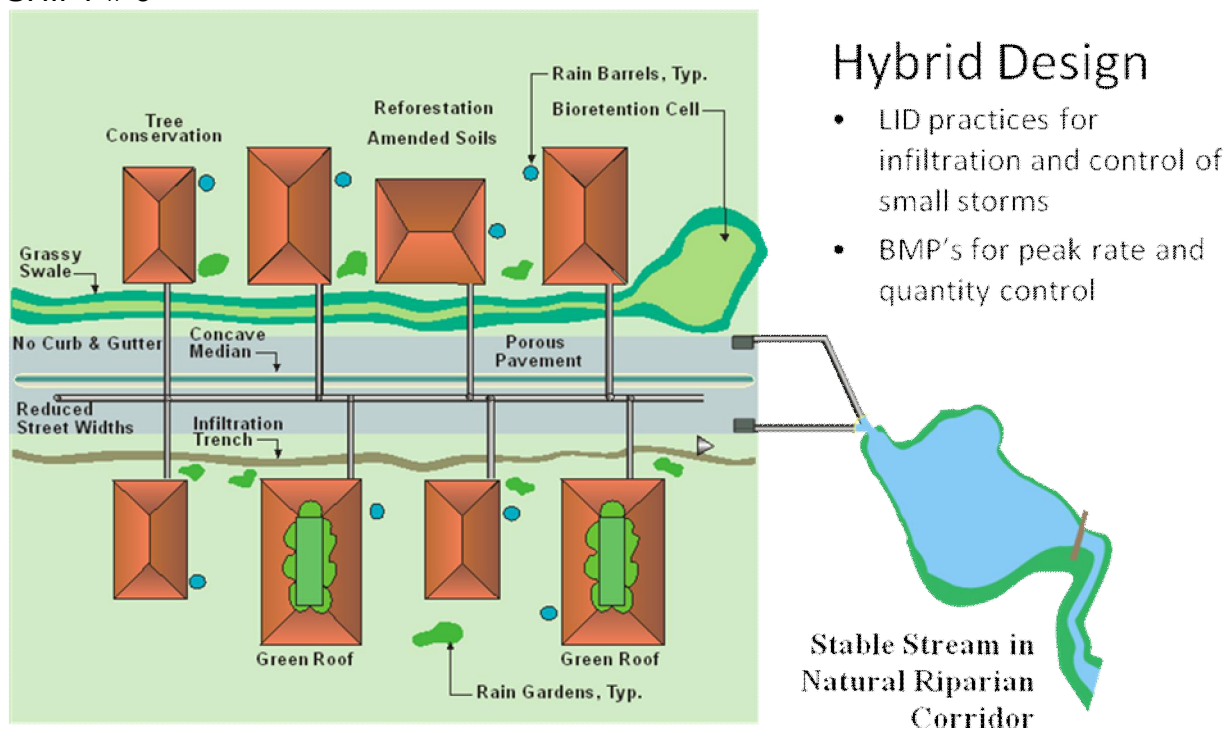
SHIFT # 4



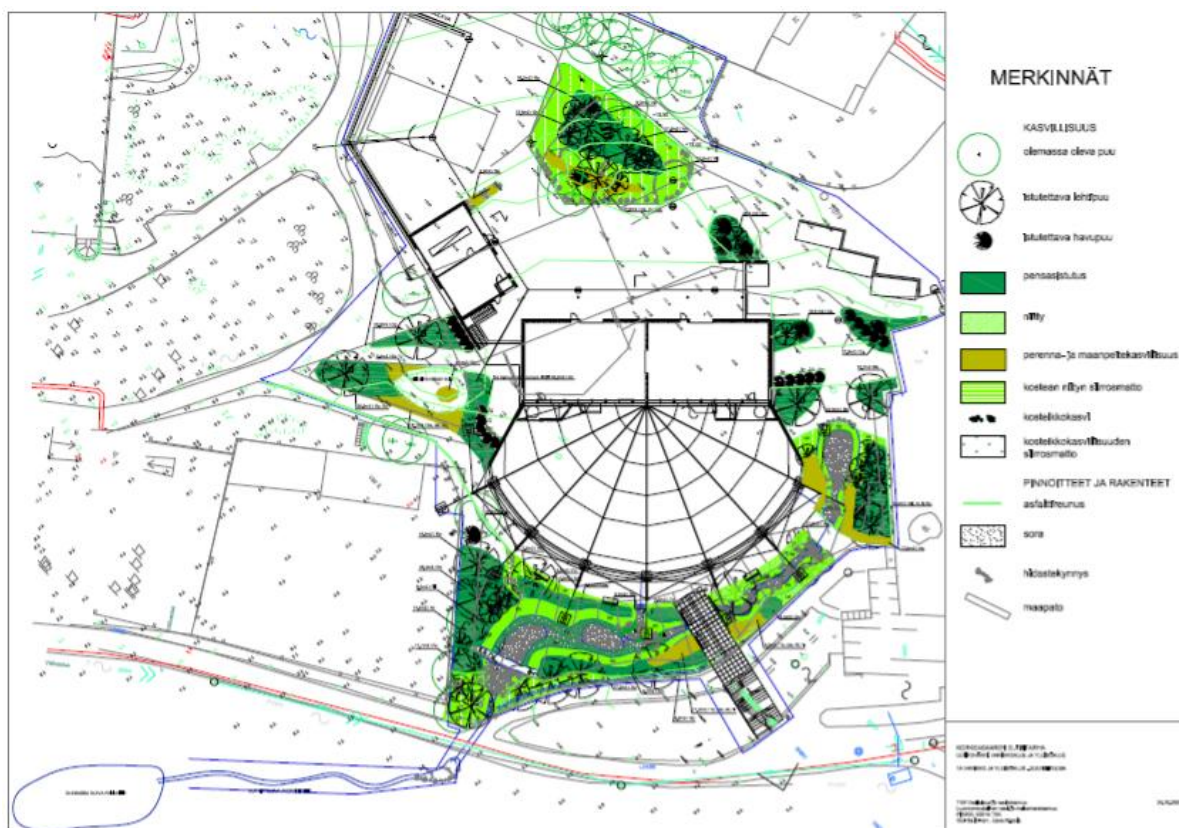
SHIFT # 5



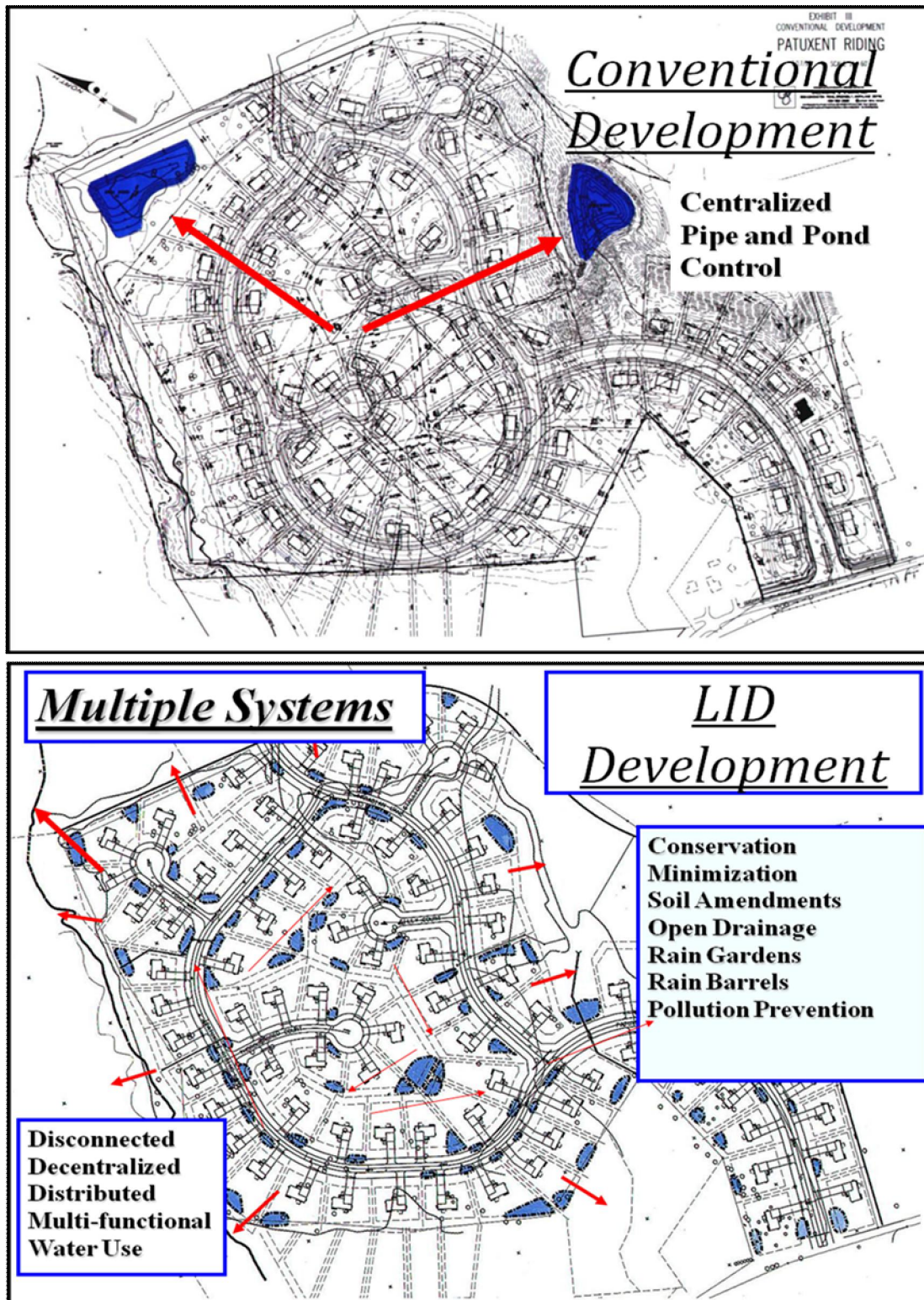
SHIFT # 6



Korkeasaaren 0,8 ha merikotkien valuma-alue. Rakentaminen valmistuu kevät 2009.



Seuraavissa kahdessa kuvassa havainnollistetaan käytännöstä poistuvaa perinteistä (Conventional Development) hulevesien hallintaa, mikä Yhdysvalloissa käsitetään koostuvaksi hulevesiputkista ja altaista. Nykyinen hallintasuunnittelu perustuu hajautettuun suurelta osin luonnonmukaiseen hallintaan (Multiple systems / LowImpactDevelopment), jolla pyritään kokonaisvaltaisesti kestävään taajamarakentamiseen (Kuvat: Dana Gumb).

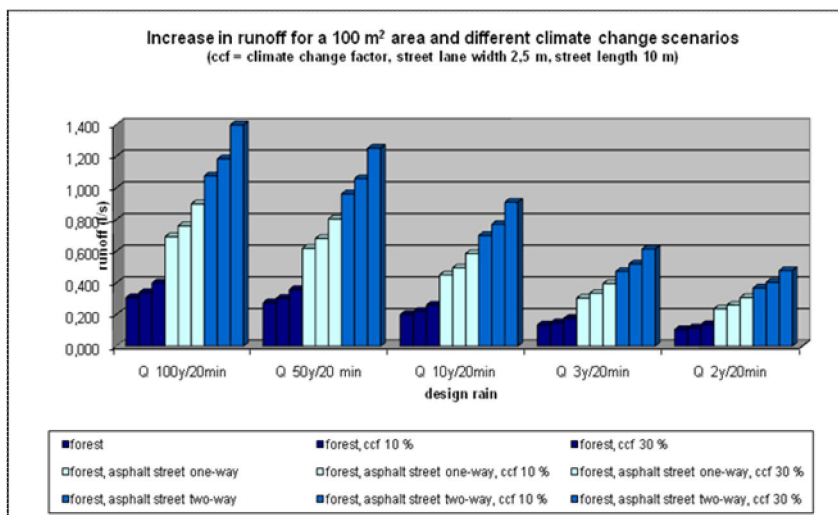


Läpäisemättömän pinnan minimointi ja hyvät suunnitteluratkaisut ovat keskeinen tie ratkaista myös tiedostetuin ongelma eli taajamatulvat.

Suunnittelun vaikutus vs. ilmastonmuutoksen vaikutus?

Tässä ilmastonmuutosennusteena käytetty: Kirsti Jylhä, Ilmabeteen laitos, RATU-hanke, <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=85823&lan=fi> 27.5.2008: 'Tämänhetkisen arvion mukaan touko-syyskuun rankkimmat vuorokausisateet kasvavat keskimäärin 10-30%'

Kaavakuvan esimerkissä:
1-suuntainen katu -> 25% läpäisemätön; 2-suuntainen katu -> 50% läpäisemätön



Comparing change in runoff generation when replacing forest by asphalt

	Design rain [l/s ⁻¹ ha ⁻¹]	forest	asphalt	Increase in runoff [l/s per 100 m ²]
Area	m ²	100	100	
runoff coefficient	—	0,15	0,9	
Q 100y/20min	l/s	205	1,85	1,54
Q 50y/20 min	l/s	183,33	1,65	1,37
Q 10y/20min	l/s	133,33	1,20	1,00
Q 3y/20min	l/s	90	0,81	0,68
Q 2y/20min	l/s	70	0,63	0,53
Increase in runoff	%		600 %	

Comparing runoff generation: Ordinary roof cover vs. green roof cover

	Design rain [l/s ⁻¹ ha ⁻¹]	Ordinary roof cover	Green roof slope up to 15 degr. or 25 % (humus layer <10 cm)	Runoff reduction [l/s per 100 m ²]	Green roof slope up to 15 degr. or 25 % (humus layer >= 10 cm)	Runoff reduction [l/s per 100 m ²]
Area	m ²	100	100		100	
runoff coefficient	—	0,9	0,5		0,3	
Q 100y/20min	l/s	205	1,85	1,03	0,82	1,23
Q 50y/20 min	l/s	183,33	1,65	0,92	0,73	1,10
Q 10y/20min	l/s	133,33	1,20	0,67	0,53	0,80
Q 3y/20min	l/s	90	0,81	0,45	0,36	0,54
Q 2y/20min	l/s	70	0,63	0,35	0,28	0,42
Runoff reduction	%		45 %		67 %	

Comparing runoff coefficients for asphalt

	Design rain [l/s ⁻¹ ha ⁻¹]	asphalt	asphalt	Increase in runoff [l/s per 100 m ²]
Area	m ²	100	100	
runoff coefficient	—	0,8	0,9	
Q 100y/20min	l/s	205	1,64	0,21
Q 50y/20 min	l/s	183,33	1,47	0,18
Q 10y/20min	l/s	133,33	1,07	0,13
Q 3y/20min	l/s	90	0,72	0,09
Q 2y/20min	l/s	70	0,56	0,07
Increase in runoff	%		13 %	