



Asiakas: Sipoon kunta

Projekti: Massbyn asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Projektinnumero: 101009544-001



Raportti

Yhteyshenkilö
Terhi Renko, Johanna Pajari
Matkapuhelinnumero
+358 (0) 40 66 09 594
Puhelinnumero
+358 (0) 10 33 21 350
Sähköpostiosoite
terhi.renko@afry.com

Päivämäärä
15/04/2020
Projektinumero
101009544-001

Asiakas

Sipoon kunta

Projekti

Massbyn asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Raporttihistoria

Ver.		Tarkistettu	Allekirjoitus	Hyväksytty	Allekirjoitus
1	26.3.2020 / Johanna Pajari (hulevesiasiantuntija), Terhi Renko (projektipäällikkö)	26/03/2020	Terhi Renko	26/03/2020	Terhi Renko
2	15.4.2020 / Johanna Pajari (hulevesiasiantuntija), Terhi Renko (projektipäällikkö)	15/04/2020	Terhi Renko	15/04/2020	Terhi Renko

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Alueen nykytila	4
2.1	Alueen ominaispiirteet	4
2.1.1	Sipoonjoen Natura 2000 -alue	4
2.1.2	Pohjavesialueet	4
2.1.3	Maaperä	5
2.1.4	Maankäyttö	6
2.1.5	Topografia	7
2.2	Hulevesien hallinnan nykytila	7
2.2.1	Kuivatus	7
2.2.2	Valuma-alue	8
2.2.3	Valunnan määrittäminen	9
3	Hulevesien hallinta kaava-alueella	12
3.1	Hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet ja periaatteet	12
3.2	Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	13
3.2.1	Huleveden määrällinen muutos	15
3.2.2	Huleveden laadullinen muutos	15
3.3	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	16
4	Suositteluvat kaavamääräykset	19
	Lähteet	20

Liitteet

Liite 1 Pohjavesialueet, vesistöt, 3. Jakovaiheen valuma-alueraja

Liite 2 Hulevesien hallinnan nykytila

Liite 3 Hulevesien hallinta, tuleva tilanne

Tiivistelmä

Työssä tehtiin Sipoon Massbyn ratsastuskeskuksen ja omakotialueen asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Massbyn kaava-alue sijoittuu Euroopan unionin Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Sipoonjoen valuma-alueelle ja osittain vedenhankinnan kannalta tärkeälle Söderkullan pohjavesialueelle. Nykyisin alue on pääasiassa virkistyskäytössä ja sen läheisyydessä toimii useampi hevostalli. Alueen nykyinen käyttö on huomioitu asemakaavassa jättämällä alueelle luonnontilaisia alueita sekä ratsastus- ja ulkoilureittejä.

Massbyn kaava-alueen hulevesien hallinta on suunniteltu siten, että kaikille teille ja rakennuksille taataan riittävä kuivatus ja että kaava-alueen rakentamisen seurauksena ympäristöön johdettavan huleveden määrä tai laatu ei muutu olennaisesti nykytilanteeseen verrattuna. Hallintatoimien tavoitteena on suojella Söderkullan pohjavesialuetta ja varmistaa ettei pohjavesialueelle päätyvän veden määrä vähene tai sen laatu heikkene. Lisäksi on otettu huomioon, että Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Sipoonjoen virtausolot eivät muutu eikä sinne johdettavan veden laatu heikkene. Kaava-alue on jaettu yhteensä seitsemään valuma-alueeseen.

Alueelle ei tehdä erillistä hulevesiviemäriä, vaan hulevedet hallitaan erilaisilla maanpäällä toteutettavilla ratkaisulla, kuten viherpainanteilla, avo-ojilla, sadepuutarhoilla, hulevesitaskuilla ja viivytysaltaalla. Alueen päällystevalinnoissa suositetaan vettä läpäiseviä ratkaisuja. Niiltä osin kuin on mahdollista, on säilytetty luontaiset valumareitit. Hulevesien hallinnan yksityiskohtaisemmat suositukset ja ehdotetut kaavamääräykset on laadittu valuma-alueittain.

Sammanfattning

I arbetet genomfördes en dagvattenutredning och en plan för Massbys ridning centrum och egnahemhusområde. Massby -planområdet ligger på Sibbo ås avrinningsområde, som är en del av Europeiska unionens Natura 2000 -nätverk, och delvis på Söderkullas grundvattenområde, som är viktigt för vattenförsörjningen. Nuförtiden används området främst för fritidsbruk och det finns flera häststallar i närheten. Den nuvarande användningen av området har beaktats i detaljplanen genom att lämna natur-, ridnings- och fritidsområden på planområdet.

Dagvattenhanteringen i Massby -planområdet är planerat så att tillräcklig dränering för alla vägar och byggnader har säkerställts. Mängden eller kvaliteten på dagvatten, som leds på grund av planområdets konstruktion, ska inte ändras väsentligt jämfört med nuvarande situationen. Syftet med hanteringsåtgärder är att skydda Söderkulla grundvattenområde och att se till att mängden grundvatten som bildas inte minskar eller att kvaliteten inte försämras. Vidare har man beaktat att flödesförhållandena för Sibbo å, som är en del av Natura 2000 -nätverket, inte kommer att förändras och kvaliteten på det vatten som släpps ut i det inte kommer att försämras. Planområdet är uppdelat i totalt sju avrinningsområden.

Det finns ingen separat dagvattenavlopp inom området, utan dagvatten hanteras med olika lösningar som ligger på land, till exempel grönområden, öppet diken, regnträdgårdar, dagvattenfickor och en fördröjningspool. Vattengenomsläppliga lösningar föredras inom områdets belägningsval. Så långt som möjligt har naturliga dräneringsvägar bevarats. Mer detaljerade rekommendationer för dagvattenhantering och föreslagna planregler har utarbetats för varje avrinningsområde.

1 Johdanto

Työssä tehtiin Sipoon Massbyn ratsastuskeskuksen ja omakotialueen asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia paikkatietoaineistoja, asemakaavaluonnosta (16.3.2020) ja olemassa olevia selvityksiä alueelta. Lisäksi alueelle tehtiin maastokäynti syyskuussa 2018.

Massbyn asemakaava-alue rajautuu idässä luoteesta kaakkoon kulkevaan Massbyntiehen ja etelässä Uuteen Porvoontiehen. Massbyn asemakaava-alueen itäpuolella virtaa Sipoonjoki, joka laskee muutaman kilometrin päässä Sipoonlahteen.

Tarkastelun pohjalta laadittiin suositukset Massbyn kaava-alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan menetelmistä sekä kaavamääräyksistä hulevesien hallinnan näkökulmasta.

2 Alueen nykytila

2.1 Alueen ominaispiirteet

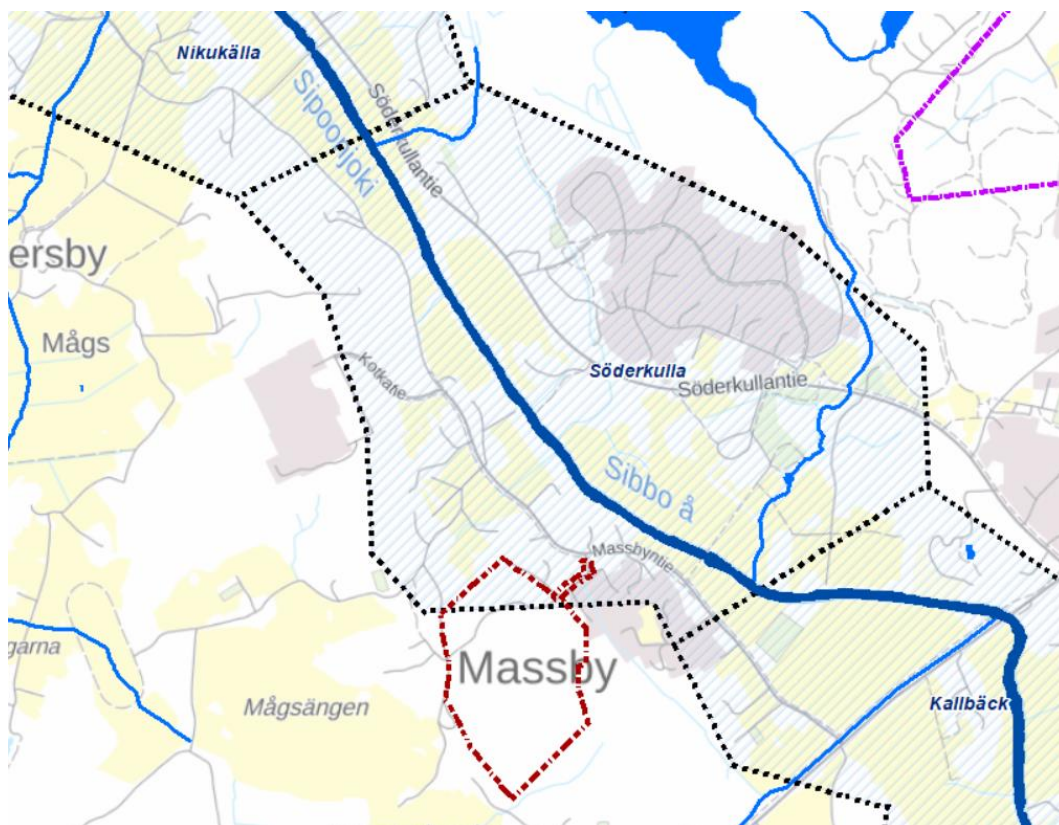
2.1.1 Sipoonjoen Natura 2000 -alue

Massbyn kaava-alue sijoittuu Sipoonjoen "Sipoonjoen alaosan alue" -nimiselle kolmannen jakovaiheen valuma-alueelle (SYKE). Sipoonjoki on Natura 2000 -aluetta. Sipoonjoella on biologisia ja maisemallisia arvoja. Joen yläosan luonnontilaisissa sivupuroissa saattaa elää alkuperäisiä purotaimenkantoja. Lisäksi Sipoonjoessa on luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta. Kyseinen meritaimenkanta on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi. Näistä syistä Sipoonjoen lähivaluma-alueella täytyy pyrkiä siihen, että lähivaluma-alueella sijaitsevat toiminnot tai hankkeet eivät heikentäisi Sipoonjoen hydrologisia oloja tai vedenlaatua. (Ympäristöhallinto, 2013.)

2.1.2 Pohjavesialueet

Sipoon kunnan pohjavesialueille on tehty suojelusuunnitelma 2009. Suojelusuunnitelman ensisijaisena tarkoituksena on ohjata toimintaa kunnan pohjavesialueilla siten, että hyvänlaatuisten pohjaveden käyttömahdollisuus ja saanti voidaan turvata. Pohjavedenmuodostusalueilla on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, ettei rakentamisella vähennetä muodostuvan pohjaveden määrää tai heikennetä sen laatua.

Massbyn kaava-alueen koillisreunalla Sipoonjoen varressa sijaitsee kaksi vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta, Söderkulla ja Nikukäällä (Kuva 1, liite 1). Massbyn kaava-alueen pohjoisosassa sijoittuu Söderkullan pohjavesialueelle. Pohjavettä muodostuu, kun kallioalueille satava vesi virtaa jokilaakson savikerrosten alla olevaan harjumuodostumaan. Pohjavettä kulkeutuu Sipoonjokeen. Toisaalta, kevättulvan aikaan vettä saattaa suotautua Sipoonjoesta pohjaveteen. Söderkullan kokonaisantoisuus on 600 m³/d ja kokonaispinta-ala 1,95 km². (Ympäristöhallinto, 2014).

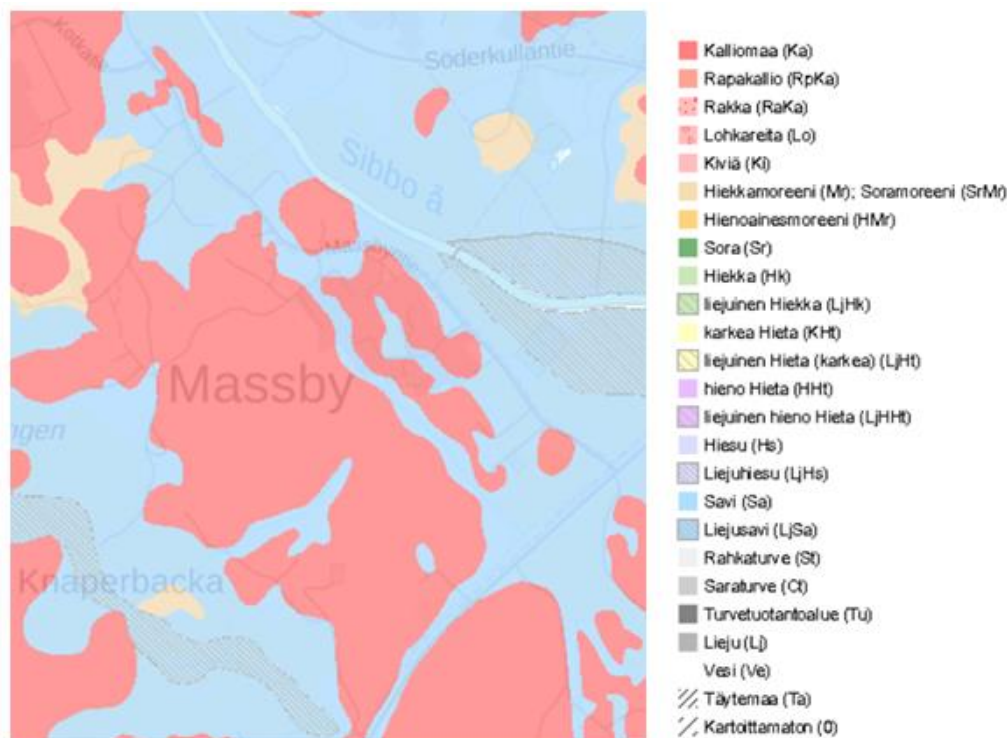


Kuva 1 Ote liitteestä 1, jossa on kuvattu kaava-alueen sijainti (ruskea katkoviiva), pohjavesialueiden rajat (musta katkoviiva) ja nimet sekä Sipoonjoki.

Söderkullan pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamokaivoa, jotka ovat olleet pois käytöstä 1990-luvun alusta saakka pohjaveden pilaantumisen takia (Geologian tutkimuskeskus, Uudenmaanliitto, 2015). Pohjaveden laatututkimuksessa on havaittu kloridipitoisuuden voimakas nousu, joka johtuu ilmeisesti tiesuolauksesta. Lisäksi jokilaakson pohjavesialueilla kloridipitoisuuksien on todettu luonnostaankin olevan koholla meren vaikutuksesta.

2.1.3 Maaperä

Alueen maaperä koostuu pääosin kalliosta ja savesta (Kuva 2). Kaava-alueen lähistöllä on lisäksi pieniä alueita hienoainesmoreenia ja liejuhiesua. Massbyn kaava-alueen maaperä on kokonaisuudessaan kalliota. Savea esiintyy Sipoonjoen molemmilla puolilla. Kallio ja savi ovat kummatkin huonosti tai eivät lainkaan vettä läpäiseviä maaperämateriaaleja. Näin ollen maaperä soveltuu heikosti hulevesien imeyttämiseen.



Kuva 2 Maaperä (GTK:n tietokanta)

2.1.4 Maankäyttö

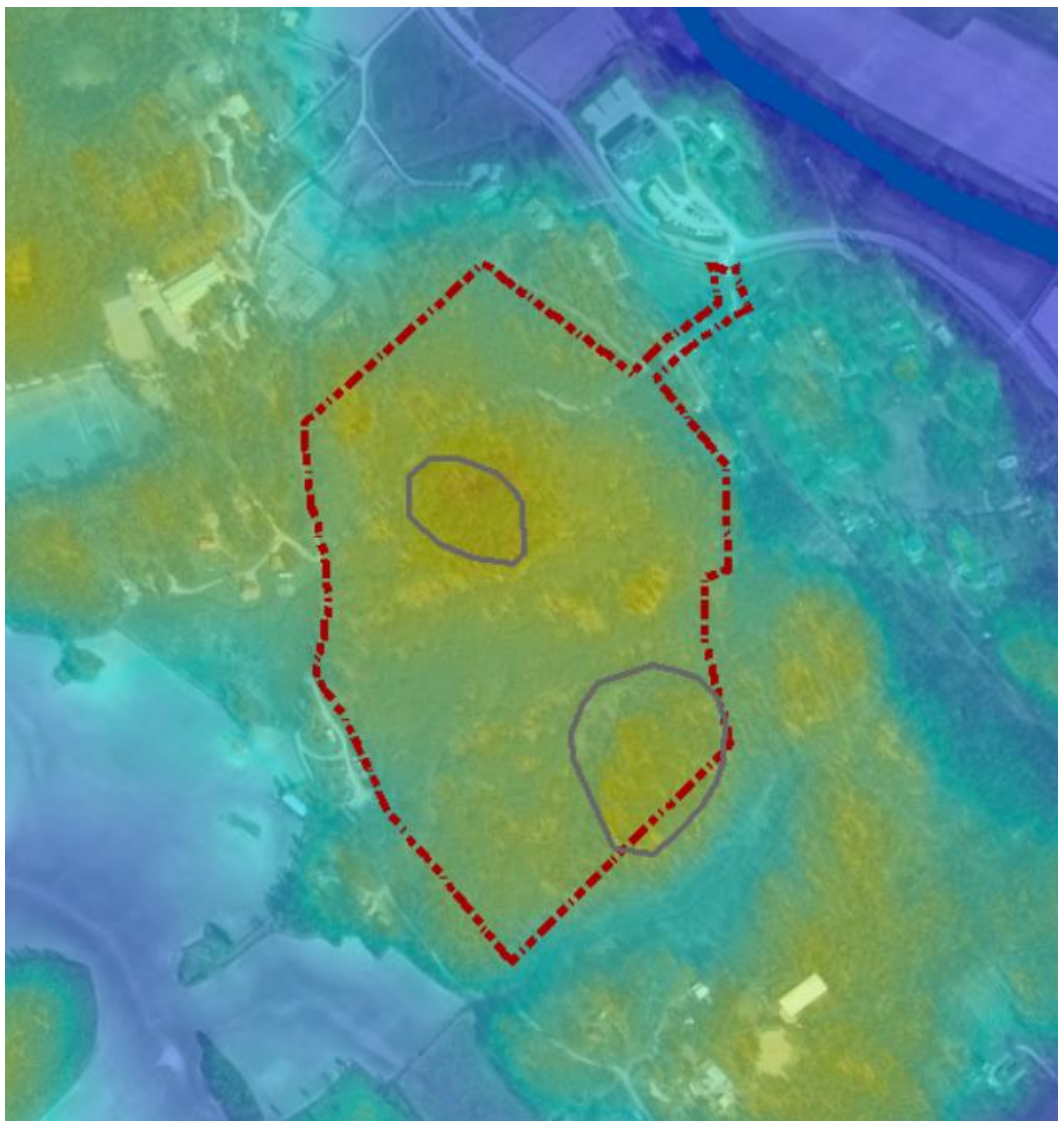
Massbyn kaava-alue on nykytilassa metsäpeitteistä kalliota ja avokalliota (Kuva 3). Alue on pääasiassa virkistyskäytössä. Kaava-alueen läheisyydessä toimii useampi hevostalli. Tämä on otettu huomioon asemakaavassa sijoittamalla alueelle ratsastusreittejä. Asemakaavassa on otettu huomioon myös alueen nykyinen virkistyskäyttö jättämällä alueelle luonnontilaisia alueita ja ulkoilureittejä.



Kuva 3 Kaava-alue on nykytilassa metsäpeitteistä kalliota ja avokalliota (AFRY Finland Oy)

2.1.5 Topografia

Massbyn kaava-alue sijaitsee ympäristöään korkeammalla. Suunnittelualueen korkein kohta on n. +44,5 m. Suunnittelualueella on kaksi selvästi korkeampaa kohtaa. Näistä molemmat jätetään luonnontilaisiksi (Kuva 4). Suunniteltu liittymäkohta Massbyntiehen sijaitsee nykytilassa n. +21,0 m tasolla. Sipoonjoen penkka kaava-alueen kohdalla vaihtelee 0,5-3 metrin välillä merenpinnan yläpuolella.



Kuva 4 Massbyn kaava-alueen raja (tummanruskea katkoviiva), luonnontilaiseksi jätettävät alueet (harmaa) ja topografia (Maastomalli, Maanmittauslaitos 2020)

2.2 Hulevesien hallinnan nykytila

2.2.1 Kuivatus

Massbyn alue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta. Rakennetuille alueille ei ole rakennettu hulevesiverkostoa, vaan hulevedet johdetaan ojien kautta. Alueella sijaitsee nykyti-

lassa muutamia teitä. Tiet ovat päällystämättömiä ja kuivatus on järjestetty ojituksin (Kuva 5).

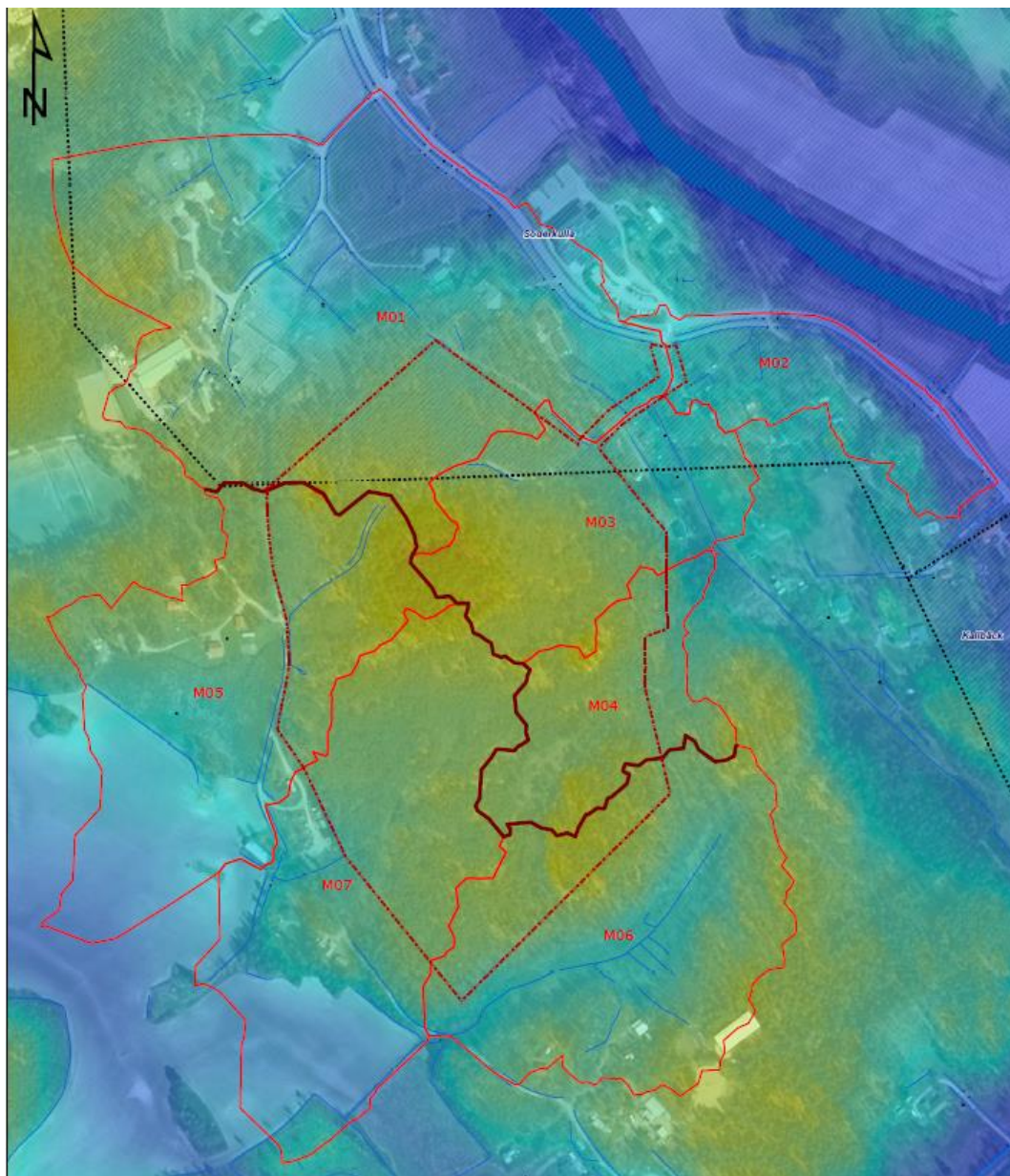


Kuva 5 Massbyn kaava-alueella nykyiset rakennetut tiet ovat päällystämättömiä ja tien kuivatus on hoidettu teiden varsille rakennetuilla avo-ojilla (AFRY Finland Oy).

2.2.2 Valuma-alue

Massbyn kaava-alueelta hulevedet purkavat alueen ojastoihin ja siten muutaman sadan metrin päässä sijaitsevaan Sipoonjokeen. Alueen korkeuserot ovat suuret (+18...+44), mistä johtuen alueen kuivatuksessa ei ole suuria topografisia haasteita. Kaava-alueen keskellä kulkee vedenjakaja.

Alue on jaettu yhteensä seitsemään valuma-alueeseen, jotka kaikki sijaitsevat osittain kaava-alueella (Kuva 6). Kaava-alueen pohjoisosasta (M01) vedet purkavat alueen koillisen puoleiseen ojaan ja edelleen Sipoonjokeen. Valuma-alueet M03 ja M04 purkavat kaakossa kulkevaan ojaan. Valuma-alueet M05, M06 ja M07 purkavat etelässä kulkevaan ojaan. Nykyiset valuma-alueerajaukset on esitetty Kuvassa 6. Kaikki valuma-alueet purkavat lopulta Sipoonjokeen. Valuma-aluemäärittelyssä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastomallia (2m*2m).



Kuva 6 Ote liitteestä 2, Massbyn asemakaava-alueen raja (ruskea katkoviiva), asemakaava-alueelle määritellyt valuma-alueet (punainen) ja vedenjakaja (tumman ruskea), (Maastomalli, Maanmittauslaitos)

2.2.3 Valunnan määrittäminen

Valuma-alueilta syntyvän valunnan määrittämiseen laskettiin valuma-aluekohtaiset painotetut pintavaluntakertoimet. Pintavaluntakerroin määräytyy valuma-alueella sijaitsevien maaperäluokan perusteella niiden pinta-alan suhteessa. Maaperäluokan pintavaluntakerroin riippuu alueen maaperästä ja kaltevuudesta (Kuva 7). Kaava-alueen maaperä on kalliota ja savea ja kaltevuus muilla kuin peltoalueilla on >4 % ja peltoalueilla 0-1 %.



Rinteen kaltevuus	0-1°			1-4°			<4°		
Maaperäluokka	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Harva pientaloalue	0,05	0,1	0,15	0,1	0,15	0,2	0,15	0,2	0,25
Tiivis pientaloalue	0,1	0,15	0,2	0,15	0,2	0,25	0,2	0,25	0,3
Hyvin tiivis pientaloalue	0,15	0,2	0,25	0,2	0,25	0,3	0,25	0,3	0,35
Rivi- tai pienkerrostaloalue, väljä kerrostaloalue	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6
Tiivis kerrostaloalue, teollisuus- ja liikealueet, koulut	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7
Hyvin tiivis kerrostaloalue	0,4	0,55	0,7	0,5	0,65	0,8	0,6	0,75	0,9
Puisto	0,05	0,1	0,13	0,15	0,2	0,25	0,2	0,3	0,35
Metsä	0,01	0,05	0,1	0,05	0,1	0,2	0,1	0,2	0,25
Liikennealue - asfaltoitu	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Liikennealue - sorapintainen	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Pelto, niitty, nurmi	0,05	0,1	0,15	0,15	0,25	0,35	0,3	0,4	0,55
Sorakentät	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5
Vesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1

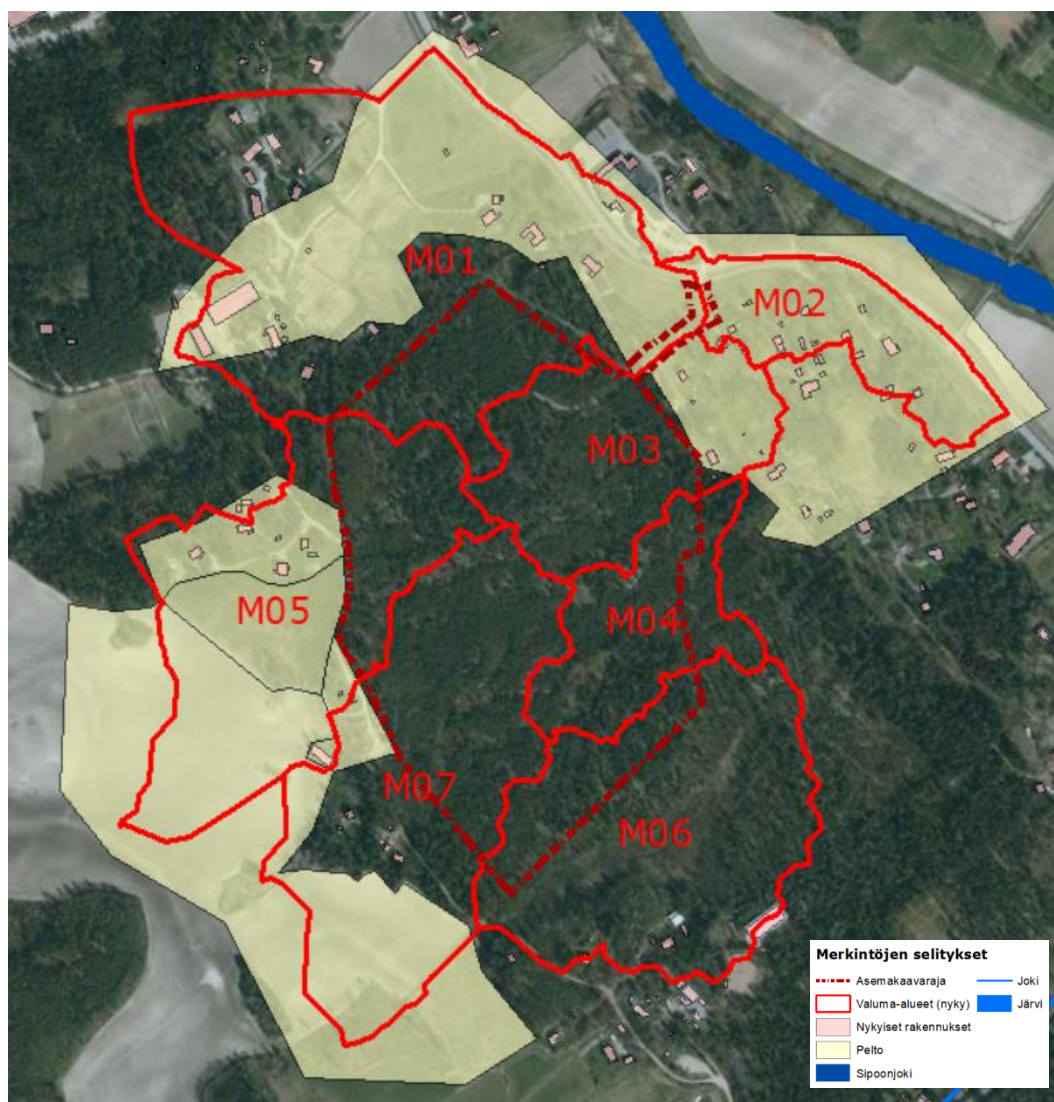
Kuva 7 Valuntakertoimet maaperäluokan, kaltevuuden ja maaperän perusteella (A. Sora, hiekka turve. B. Moreeni, C. Savi, siltti, lieju, kallio) (Vesijohtojen ja viemäreiden suunnittelu 1979:93; Melanen & Laukkanen 1981;

Alue on jaettu neljään maaperäluokkaan ja kullekin on määritetty pintavaluntakerroin (Taulukko 1).

Taulukko 1 Pintavaluntakertoimet maankäyttötyypeittäin

Maankäyttötyyppi	Pintavaluntakerroin
Rakennukset	0,90
Tiet ja päällysteet	0,90
Pelto	0,15
Metsä	0,25

Alueen nykyinen maankäyttö on esitetty Kuvassa 8. Alueet, jotka eivät ole rakennuksia tai peltoa on määritetty metsäksi.



Kuva 8 Alueen nykytilan maankäyttö valuma-alueilla M01-M07

Valuma-alueiden koon perusteella on laskettu kunkin valuma-alueen mitoittavan sateen kesto. Mitoittavan sateen keston perusteella määräytyy sateen intensiteetti (Taulukko 2). Massbyn asemakaava-alueelle sijoittuvien valuma-alueiden mitoittavien sateiden kestot vaihtelevat 10–20 minuutin välillä.

Taulukko 2 Mitoitussateet, joissa on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus (SYKE, 2008)

Mitoittavan sateen kesto		Sateen intensiteetti [l/s/ha]	
min		1/3 y	1/100 y
10		156	320
15		133	280
20		110	234

Taulukossa 3 on esitetty kunkin valuma-alueen pinta-ala, pintavaluntakerroin, mitoittavan sateen kesto ja mitoitusvirtaamat. Mitoitusvirtaamat on laskettu kerran kolmessa ja kerran 100 vuodessa toistuville sateille. Sateissa on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus.

Taulukko 3 Valuma-alueiden mitoitusvirtaama (nykytilanne)

NYKYTILANNE

Valuma-alue	Pinta-ala yhteensä [ha]	Pintavaluntakerroin	Sateen kesto [min]	Mitoitusvirtaama 1/3 y [l/s]	Mitoitusvirtaama 1/100 y [l/s]
M01	13,9	0,22	20	335	710
M02	3,5	0,17	10	94	192
M03	5,8	0,23	15	177	373
M04	3,9	0,25	10	150	308
M05	9,9	0,19	15	251	528
M06	9,4	0,25	15	319	672
M07	10,4	0,22	20	254	538

3 Hulevesien hallinta kaava-alueella

3.1 Hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet ja periaatteet

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellään hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet, jotka tulisi saavuttaa hulevesien hallinnan toimenpiteitä suunniteltaessa:

- Suunnitelmallinen hulevesien hallinnan kehittäminen asemakaava-alueilla
- Hulevesien imeyttäminen ja viivyttäminen niiden kerääntymispaikalla
- Hulevesistä ympäristölle ja kiinteistöille aiheutuvien haittojen ehkäiseminen
- Hulevesien eriyttäminen jätevesiviemäristä erillisiin järjestelmiin

Alueen rakentuessa sen hydrologia muuttuu luonnontilaisesta, sillä rakentaminen lisää läpäisemättömiä pintoja. Läpäisemättömien pintojen määrän kasvu lisää pintavaluntaa ja vähentää huleveden imeytymistä. Nämä muutokset voivat aiheuttaa eroosiota, ympäristön pilaantumista vastaanottavissa vesistöissä sekä pohjaveden määrän vähentymistä ja sen laadun heikentymistä.

Hulevesien luonnonmukaisella määrällisellä ja laadullisella hallinnalla pyritään vähentämään muodostuvan huleveden määrää, imeyttämään hulevettä sekä tasoittamaan hulevesivirtaamia. Ilmastonmuutoksen myötä sääolosuhteet äärevöityvät, jolloin virtaamien tasaaminen on entistään tärkeämpää.

Hulevesien hallinnan toimenpiteet prioriteettijärjestyksessä ovat seuraavat (Kuntaliitto, 2012):

- Hulevesien muodostumisen estäminen
- Hulevesien määrän vähentäminen
- Hulevesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä
- Hulevesien johtaminen purkuvesiin

Soveltuvat hulevesien hallintamenetelmät valitaan tapauskohtaisesti. Samalla alueella voidaan, ja on usein tarpeenkin käyttää, prioriteettijärjestyksen eri tasoilla olevia toimenpiteitä, kuitenkin aloittaen ylempänä prioriteettijärjestyksessä olevista toimenpiteistä. Alueelle

soveltuvat menetelmät valikoituvat, kun hulevesien hallinnan järjestämistä suunnitellaan valuma-aluekohtaisesti.

Pääpaino on syytä olla hulevesien muodostumisen estämisellä. Hulevesien muodostumista estetään minimoimalla läpäisemättömien pintojen, kuten kattopintojen tai asfaltin, määrää sekä yleisillä alueilla että kiinteistöillä. Toissijaisesti pyritään vähentämään hulevesien määrää. Määrää vähennetään esimerkiksi keräämällä muodostuneet hulevedet ja imeyttämällä ne maahan (esim. sadepuutarhat). Kolmantena toimenpiteenä on huleveden johtaminen suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi hulevesien johtamista laskeuttaviin tai suodattaviin järjestelmiin (kosteikot, lasketusaltaat, biosuodatus). Huleveden viivyttäminen tasaa hulevesivirtaamia sadetapahtumien aikana ja siten helpottaa huleveden johtamista pois alueilta. Viimeisenä vaihtoehtona on huleveden johtaminen hulevesiviemäreissä tai avo-ojissa suoraan vesistöihin.

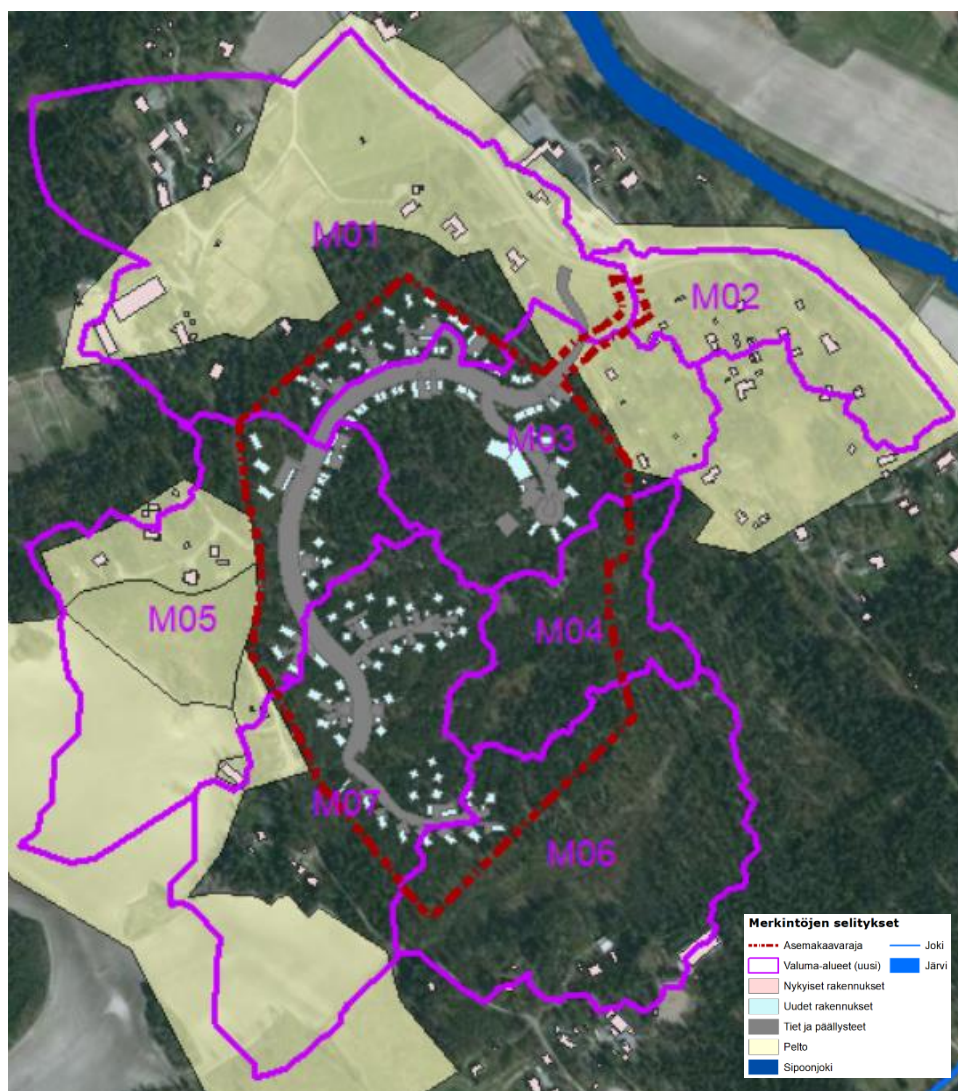
Kiinteistöille voidaan asettaa kaavamääräyksiä, joilla voidaan ehkäistä huleveden muodostumista, vähentää hulevesien määrää sekä tasata kiinteistöiltä kunnan hulevesijärjestelmään johtuvien hulevesien virtaamia.

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Massbyn kaava-alueelle on suunniteltu pientaloja, omakotitaloja ja päiväkotia. Alueen läpi kulkee kokoojakatu, jolta on yhteys sekä Uudelle Porvoontielle (lounas) ja Massbyntiehen (koillinen). Osa alueesta jää luonnon tilaiseksi ja alueelle suunnitellaan ratsastus- ja ulkoilureitit.

Alueen läpi kulkevaan kokoojakadun poikkileikkaukseen on suunniteltu kolme viherkaistaa, joihin sijoitetaan hulevesien johtamiseen tarvittavat ojat. Alueelle ei tehdä erillistä hulevesiviemäriä, vaan hulevedet hallitaan erilaisilla maanpäällä toteutettavilla ratkaisulla. Ojastosta johtuen valuma-alueiden pinta-alat ovat muuttuneet hieman nykytilaan nähden. Niiltä osin kuin on mahdollista, on säilytetty luontaiset valumareitit.

Kuvassa 9 on esitetty uudet valuma-alueet ja maankäyttö. Peltopinta-alaa on arvioitu siltä osin, kuin sitä sijoittuu valuma-alueille. Alueet, joilla ei ole rakennuksia, teitä tai peltoa on oletettu metsäksi. Kuvasta 9 nähdään, että valuma-alue M04 pysyy luonnontilaisena ja valuma-alueelle M02 ei tule uutta rakentamista. Suurin muospaine sijoittuu valuma-alueille M03 ja M07.



Kuva 9 Uudet valuma-alueet ja maankäyttö

Asemakaavan mukaiselle maankäytölle on laskettu valuma-aluekohtaisesti uudet pinta-alat, pintavaluntakertoimet ja mitoitusvirtaamat (Taulukko 4).

Taulukko 4 Tulevan tilanteen valuma-aluekohtaiset mitoitusvirtaamat

UUSI TILANNE

Valuma-alue	Pinta-ala yhteensä [ha]	Pintavaluntakerroin	Sateen kesto [min]	Mitoitusvirtaama 1/3 v [l/s]	Mitoitusvirtaama 1/100 v [l/s]
M01	16,1	0,23	20	416	882
M02	3,5	0,17	10	94	192
M03	7,2	0,36	15	347	731
M04	3,9	0,25	10	150	309
M05	10,2	0,24	20	265	561
M06	9,3	0,26	15	324	683
M07	10,5	0,29	20	340	721

3.2.1 Huleveden määrällinen muutos

Taulukossa 5 on esitetty huleveden määrällinen muutos valuma-alueilla M01-M07 mitoitusvirtaamilla pinta-alan suhteen. Huleveden virtaama kasvaa asemakaavan seurauksena merkittävästi valuma-alueilla M01, M03 ja M07. Valuma-alueilla M01 ja M03 virtaaman kasvu selittyy osin valuma-alueen pinta-alan kasvulla. Loput virtaaman kasvusta johtuu rakennusten ja päällysteiden osuuksien kasvamisesta ja metsäpinta-alan vähenemisestä. Valuma-alueilla M02 ja M04 ei synny lainkaan muutosta, koska pinta-ala pysyy samana ja valuma-alueille ei sijoitu uutta rakentamista. Valuma-alueille M01, M03 ja M07 tulee suunnitella hulevesien määrällistä hallintaa, joilla pidetään kaava-alueelta lähtevän virtaaman suuruus nykytilaa vastaavana.

Taulukko 5 Huleveden määrällinen muutos mitoitusvirtaamilla ja pinta-alan suhteen

MUUTOS

Valuma-alue	Virtaaman muutos 1/3 y [l/s]	Virtaaman muutos 1/100 y [l/s]	Pinta-alan muutos [%]	Virtaaman muutos [%]
M01	81	172	15	24
M02	0	0	0	0
M03	170	358	24	96
M04	0	0	0	0
M05	14	33	3	6
M06	5	10	-1	2
M07	86	183	1	34

3.2.2 Huleveden laadullinen muutos

Taulukossa 6 on esitetty suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja erityyppisiltä maankäyttöalueilta (Kuusisto 2002, Vakkilainen et al. 2005). Maankäytön muutoksesta aiheutuvia muutoksia on arvioitu yleispiirteisesti näiden tietojen sekä hulevesioppaassa (Suomen Kuntaliitto, 2012) esitettyjen kuormitustietojen perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa veden laadulle erityisen riskin.

Taulukko 6 Suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja eri tyyppisiltä maankäyttöalueilta

Maankäyttö- alueen tyyppi	Kiintoaine kg/km ² /a	Fosfori kg/km ² /a	Typpi kg/km ² /a	Pb kg/km ² /a	Cu kg/km ² /a	Zn kg/km ² /a
Pientaloalue ¹⁾ ²⁾	10 000	24	495	11	5	18
Kerrostaloalue ^{1) 2)}	21 000	38	884	25	3	73
Liikennealue ²⁾	37 000	41	300	29	4,5	30
Niitty, nurmi ²⁾	70 000	53	480	10	2	8
Metsä, suo ²⁾	2 500	9	250	10	2	8

1) Vakkilainen et al. 2005

2) Kuusisto 2002

Nykytilanteessa suunnittelualue on pääasiassa metsää. Hulevesien kuormitus on vähäistä ja pääasiassa ravinteista sekä kiintoaineesta johtuvaa. Kuormitusta syntyy luonnossa liukemisen ja eroosion seurauksena.

Asemakaavan rakentumisen myötä alue muuttuu osin pientaloalueeksi. Osa alueesta säilyy edelleen luonnontilaisena. Valuma-alueille M02 ja M04 ei kohdistu uutta rakentamista. Suurimmat maankäytön muutokset kohdistuvat valuma-alueille M03 ja M07. Pientaloalueella syntyy metsään verrattuna enemmän kuormitusta kiintoaineen, ravinteiden ja sinkin osalta. Kuormitukseen vaikuttaa esimerkiksi rakennusten kattomateriaali sekä vettä läpäisevien päällysteiden käyttö.

Hulevesien laadun kannalta merkittävimpiä muutoksia ovat:

- Metsä- ja kasvillisuuspeitteen sekä luonnollisten painanteiden osuus pienenee, mikä vähentää kiintoaineen ja ravinteiden pidättymistä.
- Päällystettyjen alueiden lisääntyminen kasvattaa valunnan määrää ja virtausnopeuksia, mikä voi lisätä eroosiota.
- Rakentamisen aikainen vesistökuormitus kiintoaineen osalta voi olla runsasta.
- Ravinteiden, metallien, suolistoperäisten bakteerien ja rakennetuille alueille tyypillisten haitta-aineiden kuormituksen oletetaan kasvavan.
- Teiltä ja paikoitusalueilta päätyy hulevesiin polttoaineperäisiä PAH-yhdisteitä, öljyä, rasvoja, hiilivetyjä sekä raskasmetalleja. Lisäksi tiepäällysteiden kulumisesta aiheutuu kiintoainekuormitusta.

Koska osa kaava-alueesta sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella, tiesuolan käyttöä teiden jäänestoon ei suositella, jottei sen sisältämä kloridi heikennä pohjaveden laatua.

3.3 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Hulevesien hallintatoimenpiteet on selitetty jäljempänä sekä esitetty liitekartalla 3. Hulevesien hallinta on suunniteltu siten, että kaikille teille ja rakennuksille taataan riittävä kuivatus ja että kaava-alueen rakentamisen seurauksena ympäristöön johdettavan huleveden määrä tai laatu ei muutu olennaisesti nykytilanteeseen verrattuna. Hallintatoimien tavoitteena on suojella Söderkullan pohjavesialuetta ja varmistaa ettei pohjavesialueelle päätyvän veden määrä vähene tai laatu heikkene. Lisäksi on otettu huomioon, ettei NATURA-alueeseen kuuluvan Sipoonjoen virtausolot muutu tai sinne johdettavan veden laatu heikkene.

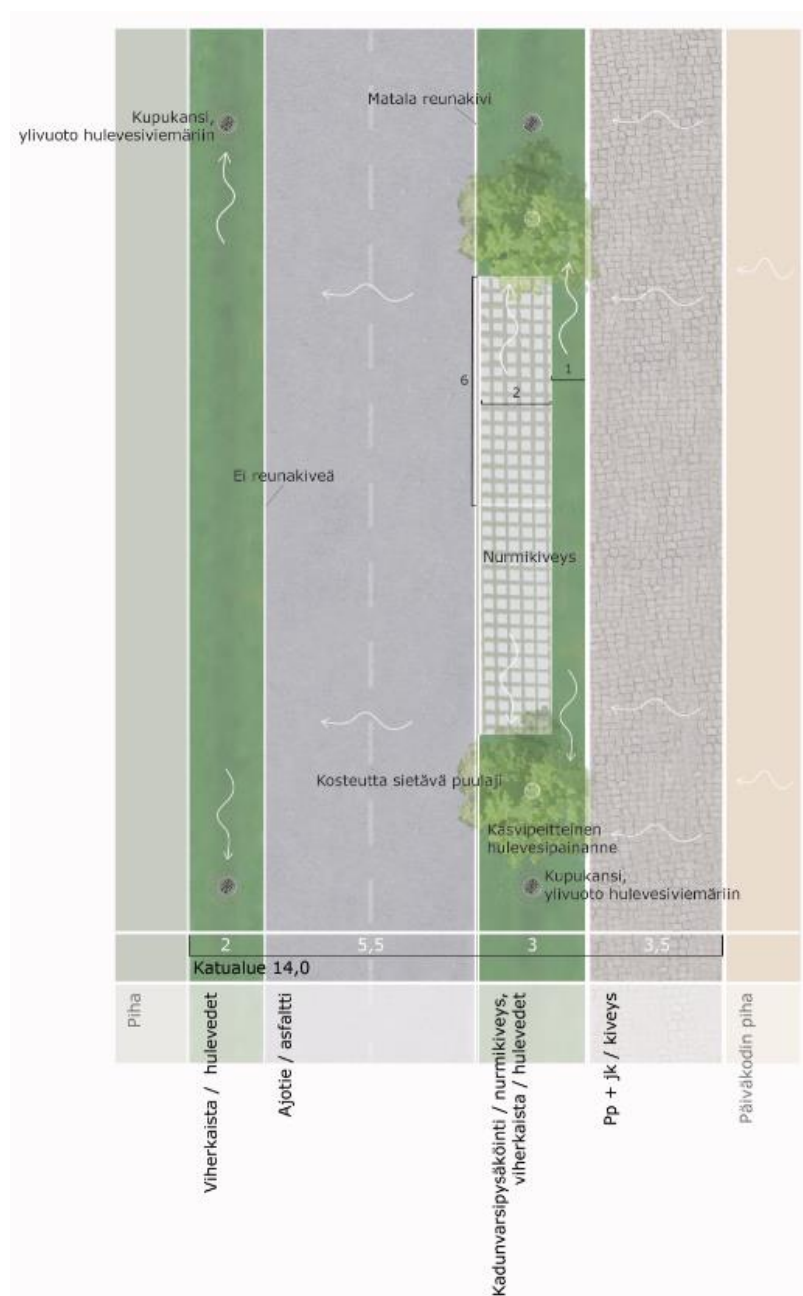
Taulukko 7 Hulevesien hallintatoimenpiteet valuma-alueittain

Valuma-alue	Hallintatoimenpiteet	Hallintatoimenpiteen tavoite
M01	Puhtaiden kattovesien johtaminen pohjaveteen imeyttämällä, keräämällä hyötykäyttöön kattosadevesisäiliöön, johtamalla sadepuutarhaan tai johtamalla luonnollista reittiä kalliota pitkin rinteeseen.	Söderkullan pohjavesialueen vesitaseen säilyttäminen.
M01	Tie on erotettu valuma-alueesta	Estetään tiellä syntyvien epäpuhtauksien päätyminen pohjaveteen, Söderkullan pohjavesialueen laadun säilyttäminen. Rakennukset sijaitsevat ylärinteessä, joten tulva reitti kulkee luonnollisesti rinnettä alas.
M03	Toteutetaan hulevesitaskut päiväkodin edustalle.	Vähennetään syntyvän huleveden määrää johtamalla hulevesiä kasvien käyttöön ja imeyttämällä hulevesiä maaperään. Viivytetään hulevesien virtaamahuippua.
M03	Kiinteistökohtainen hulevesien pidättäminen 10 mm*päälystetty pinta-ala esimerkiksi kattovesisäiliöin, viherkatoin tai sadepuutarhoin	Vähennetään syntyvien hulevesien määrää niiden syntypaikalla tai hyötykäytetään hulevettä, jotta virtaama Sipoonjokeen ei lisääntyisi nykytilanteesta.
M03	Johdetaan hulevedet teiden-varsoja pitkin luonnolliseen purkukohtaan.	Taataan katujen ja rakennusten kuivatus tien-varsojituksella. Ojat johtavat nykytilan mukaisen virtaaman. Ojiin pidättyä kiintoainetta ja varastoituu vettä kasvien käyttöön. Teiden alitukset tehdään rummuilla. Oja- ja rumpu-verkosto toimii myös alueen tulvareittinä.
M05	Johdetaan hulevedet teiden-varsoja pitkin luonnolliseen purkukohtaan.	Taataan katujen ja rakennusten kuivatus tien-varsojituksella. Ojat johtavat nykytilan mukaisen virtaaman. Ojiin pidättyä kiintoainetta ja varastoituu vettä kasvien käyttöön. Teiden alitukset tehdään rummuilla. Oja- ja rumpu-verkosto toimii myös alueen tulvareittinä.
M07	Kaava-alueen rajalle toteutetaan hulevesien viivytysallas (60 m ³).	Maankäytön muuton seurauksena alueelta syntyy enemmän hulevesiä. Nykytilan ja tulevan tilanteen virtaaman erotus viivytetään hulevesialtaassa, josta vedet puretaan sateen jälkeen pienellä virtaamalla luonnonmukaista purkureittiä pitkin. Tavoitteena on Sipoonjoen virtaamaolojen säilyttäminen nykyisellään.
M07	Johdetaan hulevedet teiden-varsoja pitkin hulevesien viivytysaltaaseen.	Taataan katujen ja rakennusten kuivatus tien-varsojituksella. Ojat johtavat nykytilan mukaisen virtaaman. Ojiin pidättyä kiintoainetta ja varastoituu vettä kasvien käyttöön. Teiden alitukset tehdään rummuilla. Oja- ja rumpu-

		verkosto toimii myös alueen tulvareittinä.
--	--	--

Hulevesitaskut

Päiväkodin edustalle toteutetaan hulevesitaskut, joihin ohjataan yläpuolisen katupoikkileikkauksen ja parkkiruutujen hulevedet. Niissä osa vedestä haihtuu ja osa imeytyy maaperään tai menee kasvien ja puiden käyttöön. Niillä on myös hulevettä viivyttävä vaikutus maanpäällisen viivytystilavuutensa ansiosta. Hulevesitaskut varustetaan kupukansilla, jotka toimivat ylivuotoreittinä viereiseen ojastoon. Niiden toimintaperiaate on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10 Havainnekuva hulevesitaskuista (AFRY Finland Oy)

Hulevesiallas

Valuma-alueen M07 yhteyteen toteutettava hulevesien viivytysallas on mitoitettu siten, että allas pidättää maankäytön muutoksesta aiheutuneen virtaaman kasvun kerran kolmessa vuodessa toistuvalla sadannalla, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus. Nykytilanteessa valuma-alueelta M07 tulee 254 l/s valuntaa. Hulevesialtaan yläpuolisen valunnan osuus valuma-alueen kokonaisvalunnasta nykytilassa on 95,25 l/s. Hulevesialtaan purkuvirtaama tulee siis mitoitaa maksimissaan virtaamalla 95,25 l/s. Tulevassa tilanteessa altaan yläpuoliselta valuma-alueelta syntyy valuntaa 234 l/s. Viivytystilavuudeksi tarvitaan 60 m³ virtaaman viivyttämiseksi.

4 Suositeltavat kaavamääräykset

Massbyn asemakaava-alueelle suositellaan seuraavia kaavamääräyksiä:

1. Pohjavesialueella sijaitsevien rakennusten kattovedet tulee johtaa maaperään imeyttämällä, kerätä hyötykäyttöön kattosadevesisäiliöön, johtaa sadepuutarhaan tai johtaa luonnollista reittiä kalliota pitkin rinteeseen. Pohjavesialueella sijaitsevien teiden kuivatusvedet tulee johtaa ojastoa pitkin niille osoitettuun purkupisteeseen pohjavesialueelta poispäin.
2. Päiväkodin edustalle toteutetaan hulevesitaskut, joihin ohjataan yläpuolisen katupoikkileikkauksen ja parkkiruutujen hulevedet.
3. Valuma-alueella M03 kiinteistöjen tulee pidättää tontillaan hulevesiä vähintään 10 mm*päällystetty pinta-ala. Pidättäminen tapahtuu kiinteistökohtaisilla ratkaisulla, kuten kattovesisäiliöin, viherkatoon tai sadepuutarhoihin. Ylittävän hulevesimäärän saa johtaa kadunvarsiojaan.
4. Valuma-alueelle M07 toteutetaan kaava-alueen rajalle hulevesien viivytysallas (60 m³). Allas varustetaan purkuputkella ja ylivuodolla. Purkuputken kapasiteetti saa olla maksimissaan 95 l/s.
5. Kaikilla alueilla parkkiruutujen ja tonttikohtaisten luiskien päällystevalinnassa tulee suosia vettä läpäiseviä materiaaleja, kuten nurmikiveä, kivituhkaa tai vettä läpäisevää asfalttia.
6. Kaikilla alueilla esteettömyys huomioiden, jalkakäytävän päällysteen valinnassa tulee suosia vettä läpäiseviä materiaaleja, kuten nurmikiveä, kivituhkaa tai vettä läpäisevää asfalttia.

Lähteet

Geologian tutkimuskeskus, Uudenmaanliitto. 2015. Pohjavesiselvitykset välineenä maatalouselinkeinon kannattavuuden edistämässä (POMAKE-Hanke). Tutkimusraportti, osa II: Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Sipoon Norrkullan, Nikukällan ja Söderkullan pohjavesialueilla. 38 s. Geologian tutkimuskeskus. Saatavilla: https://www.sipoo.fi/easydata/customers/sipoo/files/2011_ymparisto/pohjavesi/pomake_tutkimusraportti_osa_2.pdf

Golder Associates Oy, 2009. Sipoon kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisu B 48. ISBN 952-10-0874-1. Saatavilla: http://www.helsinki.fi/maantiede/labrat/Julkaisu_B48.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Finlex. Viitattu 26.3.2020. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Melanen, M. & Laukkanen, R. 1981. Dependence of runoff coefficient on area type and hydrological factors. In: Proc. 2nd Int. Conf. Urban Storm Drainage, ed. B. C. Yen, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, USA, 404-410.

Pöyry Finland Oy, 2014. Sipoon kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma 2014–2023.

Serum Arkkitehdit Oy, 2018. Söderkullan kartanon alueen viitesuunnitelman päivitys.

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Helsinki. 298 s. ISBN 978-952-213-896-5.

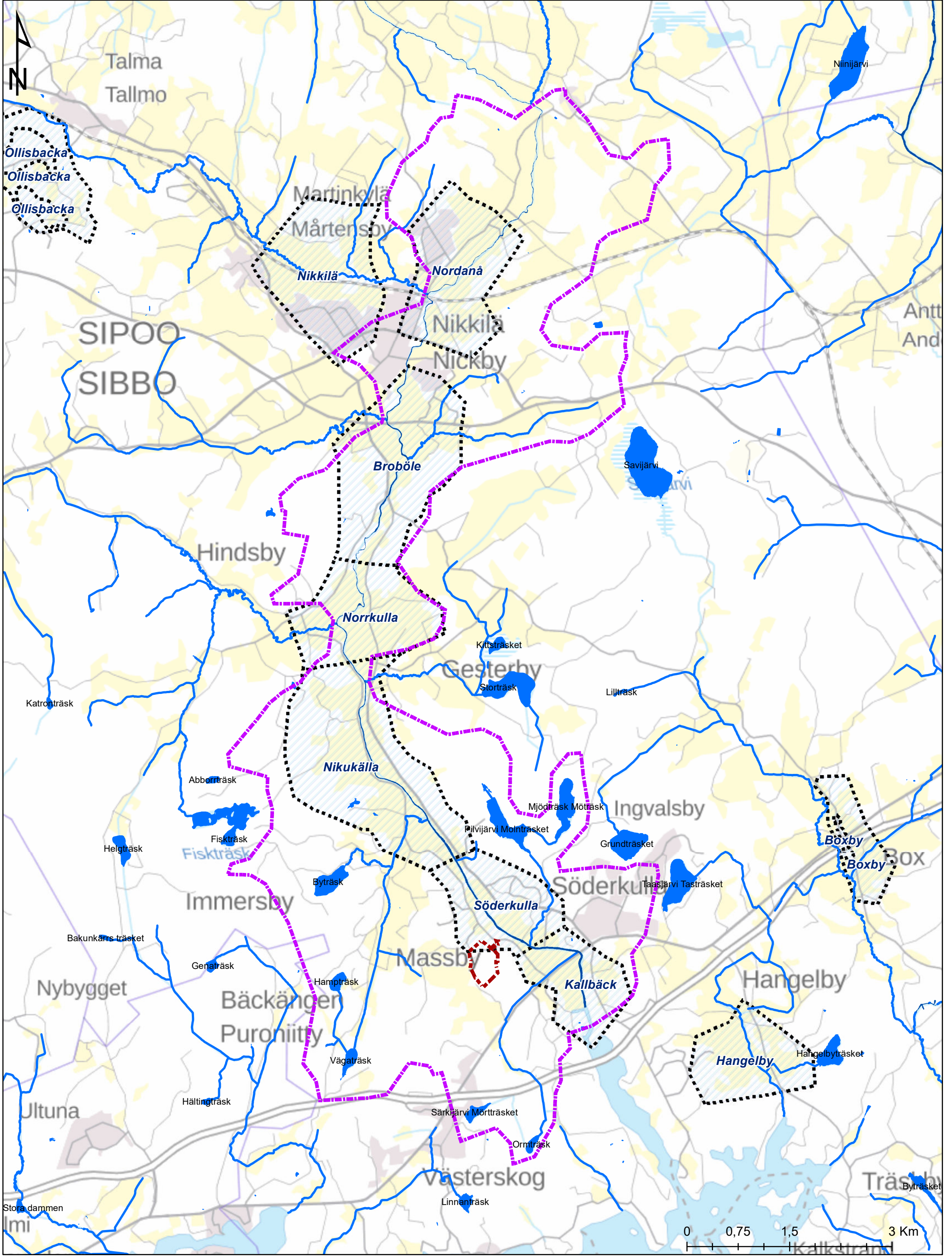
SYKE, 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Vammala. 126 s. ISBN 978-952-11-3211-7.

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Suomen ympäristö 776. ISBN 951-731-319-5 (PDF). Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/julkaisut>

Vesijohtojen ja viemäreiden suunnittelu. 1979. Kaupunkiliiton julkaisu B63. Helsinki: Kirjapaino Oy Nova.

Ympäristöhallinto. 2014. Sipoon pohjavesialueet. Viitattu 26.3.2020. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Sipoon_pohjavesialueet\(14307\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Sipoon_pohjavesialueet(14307))

Ympäristöhallinto. 2013. Natura 2000-alueet. Sipoonjoki. Viitattu 18.3.2020. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Sipoonjoki\(5723\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Sipoonjoki(5723))

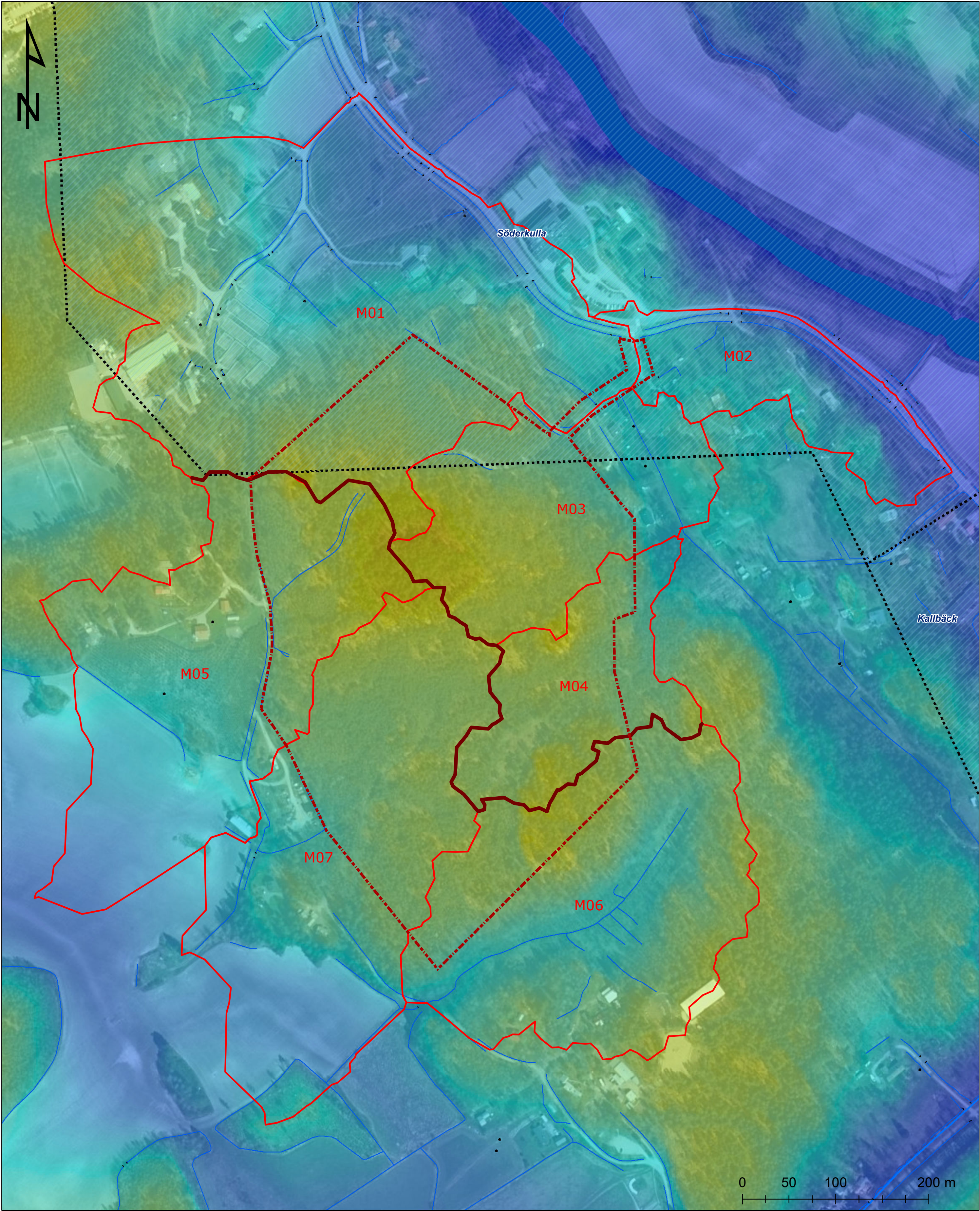


Merkintöjen selitykset

- Massbyn asemakaava-alue
- Sipoonjoen alaosan alue (SYKE)
- Sipoonjoki
- Joki
- Järvi
- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialue



Projekti: Massbyn asemakaavan hulevesiselvitys
Projektinumero: 101009544
Liitekartta 1: Pohjavesialueet, vesistöt, 3. jakovaiheen valuma-aluearaja
Päivämäärä: 26.03.2020



Merkintöjen selitykset

- Asemakaavaraja

Vedenjakaja

Valuma-alueet (nyky)

Pohjavesialueen raja

Pohjavesialue

Rumpu

Oja

Kaivo

Sipoonjoki

Joki

Järvi

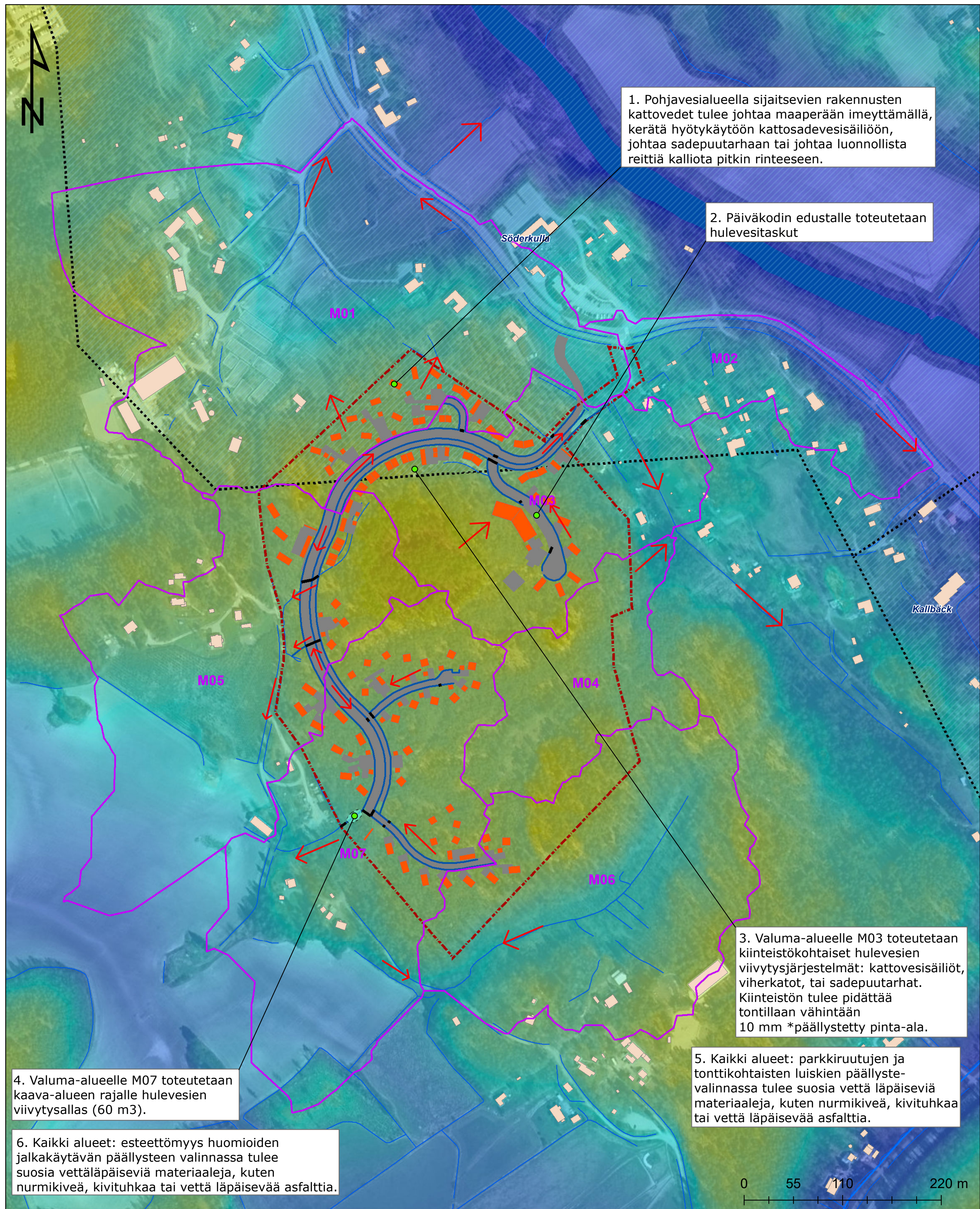
Korkeusmalli, 2m (Maanmittauslaitos)

77,306

-2,068

NYKYTILANNE

Valuma-alue	Pinta-ala yhteensä [ha]	Pintavaluntakerroin	Sateen kesto [min]	Mitoitusvirtaama 1/3 v [l/s]	Mitoitusvirtaama 1/100 v [l/s]
M01	13,9	0,22	20	335	710
M02	3,5	0,17	10	94	192
M03	5,8	0,23	15	177	373
M04	3,9	0,25	10	150	308
M05	9,9	0,19	15	251	528
M06	9,4	0,25	15	319	672
M07	10,4	0,22	20	254	538



Merkintöjen selitykset

	Virtaussuunta		Pohjavesialueen raja
	Hulevesiallas		Pohjavesialue
	Valuma-alueet (tuleva)		Oja (nykyinen)
	Tien alittava rumpu		Sipoonjoki
	Oja (tuleva)		Joki
	Asemakaavaraja		Järvi
	Rakennus (nykyinen)	Korkeusmalli, 2m (Maanmittauslaitos) 77,306 -2,068	
	Rakennus (uusi)		
	Tiet ja päällysteet		

UUSI TILANNE

Valuma-alue	Pinta-ala yhteensä [ha]	Pintavaluntakerroin	Sateen kesto [min]	Mitoitusvirtaama 1/3 y [l/s]	Mitoitusvirtaama 1/100 y [l/s]
M01	16,1	0,23	20	416	882
M02	3,5	0,17	10	94	192
M03	7,2	0,36	15	347	731
M04	3,9	0,25	10	150	309
M05	10,2	0,24	20	265	561
M06	9,3	0,26	15	324	683
M07	10,5	0,29	20	340	721



Projekti: Massbyn asemakaavan hulevesiselvitys
 Projektinumero: 101009544
 Liitekarta 3: Hulevesien hallinta, tuleva tilanne
 Päivämäärä: 26.03.2020