



Sipoon Boxin työpaikka-alue

Asemakaavan pinnantasaus- ja hulevesitarkastelu

7.3.2016

Sipoon Boxin työpaikka-alue Pinnantasausta- ja hulevesitarkastelu

1	Johdanto	5
1.1	Työryhmä	6
1.2	Lähtöaineistot	6
2	Suunnittelualueen nykytila	7
2.1	Maaperä	7
2.2	Valuma-alueet	7
3	Hulevesitarkastelu	8
3.1	Mitoitussade	8
3.2	Valuma-alueet rakentamisen jälkeen	9
3.3	Hulevesien määrät	10
3.4	Hulevesijärjestelmät	10
4	Pinnantasaustarkastelu	13
4.1	Massatasapainotarkastelu	13
4.2	Pinnantasausta	13
5	Liitteet:	14
5.1	Suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet	14
5.2	Korttelialueen pinnantasausta	14
5.3	Asemakaavaratkaisun myötä muodostuvat valuma-alueet	14
5.4	Alueen hulevesiratkaisu	14
5.5	Hulevesiratkaisua havainnollistavat leikkaukset A, B ja C	14

Box 2 – Boxin työpaikka-alueen asemakaava, Sipoo
Pinnantasausta- ja hulevesitarkastelu**Tiivistelmä**

Pinnantasausta- ja hulevesitarkastelu on tehty suunnittelualueelle laadittavaa asemakaava varten. Suunnittelualue sijaitsee Sipoon kunnassa ja rajautuu valtatiehen 7, Kilpilahdentiehen (mt 11746) ja Uuteen Porvoontiehen (mt 170) sekä länsipuolelta peltoalueeseen. Asemakaavan tarkoituksena on mahdollistaa 100 000 k-m² logistiikkatoimintoihin keskittyvää työpaikkarakentamista 1-3 eri toimijan käyttöön. Asemakaavalla muodostuu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T-5), kaksi suojaviheraluetta (EV-1) ja yleisen tien alue (LT).

Noin 29,6 hehtaarin laajuisella suunnittelualueella on maanteiden lisäksi pelto- ja metsämaata. Alueella on suuria korkeustasovaihteluja, korkeimman kohdan sijoittuessa alueen itäosaan ja matalimman länsiosaan. Maaperä on kalliomaan lisäksi hiekkamoreenia, saraturvetta ja liejusavea.

Nykytilanteessa suunnittelualueen valuma-alueet jakautuvat kolmeen osaan: 1) alueen länsiosaa, jonka hulevedet ohjautuvat peltoalueiden ojiin, 2) eteläreuna, jossa sijaitseva ajoyhteys muodostaa pienen valuma-alueen ja 3) maanteiden alueet, joiden kuivatuserät keräävät pintavedet tiealueiden lisäksi osasta sekametsäaluetta. Kilpilahdentien avo-ojaan virtaa hulevettä myös kaava-alueen ulkopuolelta, Porvoon kaupungin alueelta. Valuma-alueiden 1 ja 3 hulevedet yhdistyvät Uuden Porvoontien alittavan rummun luona ja laskevat lopulta Nevasjokeen.

Pinnantasaustarkastelun lähtökohtana on löytää yhtenäinen korkotaso rakennettavalla korttelialueella, joka mahdollistaa suuren teollisuus- ja/tai varastorakennuksen rakentamisen samalla lattiakorolla. Korkotason valintaa ohjaavat ympäröivän maaston ja suunnittelualueen korkeustasot sekä maantiet, joiden kautta alueen liikenne järjestetään.

Alueesta tehtiin massatasapainolaskelma, jonka perusteella alueen perustasoksi valittiin korko +18,5. Valitulla korkotasolla alueen maanmuokkauksen massaylijäämä olisi mahdollisimman pieni.

Hulevesitarkastelun lähtökohtana oli pitää rakennettavalla logistiikka-alueella syntyvät hulevedet erillään yleisen tiealueen kuivatuksesta ja estää maantien tulviminen. Suurin osa korttelialueen pinta-alasta tulee olemaan rakennuksia tai muuta vettä läpäisemätöntä päällystettyä. Alueen muuntaminen luonnon-tilaisesta täysin rakennettuun ympäristöön kasvattaa hulevesien määrää ja muuttaa veden laatua. Muutos otettiin huomioon hulevesiselvityksessä.

Hulevesitarkastelussa esitetään tonttikohtaista hulevesien viivyttämistä korttelialueen sisällä. Viivytyksen jälkeen hulevedet ohjataan viemärissä Uuden Porvoontien suuntaisen avo-ojan tai viemäroinnin kautta suojaviheralueella sijaitsevaan hulevesien viivytysaltaaseen. Viivytysaltaasta vedet ohjataan maantien myötäisesti 250 metrin päässä lännessä sijaitsevaan ojaan. Tällöin ohitetaan tulvaherkkä Uuden Porvoon tien alittavan rumpu.

Hulevesitarkastelussa mitoitussateena käytettiin kerran 20 vuodessa tapahtuvaa 20 minuutin rankkasadetta. Tonttikohtaisena viivytyksvaatimuksena esitetään 1 m³ viivytystilavuutta jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä päällystettyä. Tonttikohtaisen viivytyksen lisäksi suojaviheralueelle sijoitetaan hulevesien viivytyksallas, jonka tilavuus on 2 m³ viivytystilavuutta, jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohti.

Box 2 – Detaljplan för Box arbetsplatsområde, Sibbo
Ytjämnings- och dagvattengranskning

Sammanfattning

Ytjämnings- och dagvattengranskningen har gjorts för den detaljplan som utarbetas för planeringsområdet. Planeringsområdet ligger i Sibbo kommun och gränsar till riksväg 7, Sköldviksvägen (lv 11746) och Nya Borgåvägen (lv 170). På den västra sidan gränsar planeringsområdet till ett åkerområde. Avsikten med detaljplanen är att möjliggöra 100 000 m²vy arbetsplatsbyggnad främst inom logistikbranschen för 1–3 olika aktörer. Genom detaljplanen bildas ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (T-4), två skyddsgrönområden (EV-1) och ett allmänt vägområde (LT).

På det cirka 29,6 hektar stora planeringsområdet finns förutom landsvägar även åker- och skogsmark. På området finns stora variationer i höjdskillnaderna. Den högsta punkten finns i den östra delen av området och den lägsta i den västra delen. Jordmånen består av bergmark samt av sandmorän, starttorv och gytjelera.

I nuläget består planeringsområdets avrinningsområden av tre delar: 1) områdets västra del där dagvattnet rinner ut i diken på åkerområdena, 2) områdets södra kant där körförbindelsen bildar ett litet avrinningsområde och 3) landsvägsområden där dräneringsdiken samlar upp ytvattnet från vägområdena och från en del av blandskogsområdet. Till det öppna diket längs Sköldviksvägen strömmar dagvatten även från områden utanför planområdet på Borgå kommuns sida. Dagvattnet från avrinningsområdena 1 och 3 förenas vid en trumma som går under Nya Borgåvägen och rinner slutligen ut i Nevas å.

Utgångspunkten för ytjämningsgranskningen är att hitta en enhetlig höjdnivå för det kvartersområde som ska byggas för att kunna bygga en stor industri- och/eller lagerbyggnad med samma golvhöjd. Valet av höjdnivå styrs även av höjdnivåerna i den omgivande terrängen och på planeringsområdet samt av de landsvägar genom vilka trafiken till området ordnas.

En beräkning av massabalansen gjordes för området. Utifrån beräkningen valdes en höjd på +18,5 som grundnivå för området. Med denna höjdnivå skulle överskottsmassan från markbearbetningen på området bli så liten som möjligt.

Utgångspunkten för dagvattengranskningen var att hålla det dagvatten som bildas på logistikområdet separat från dräneringen av det allmänna vägområdet och på så sätt förhindra att landsvägen svämmar över. Största delen av kvartersområdets yta kommer att bestå av byggnader eller annan yta som inte släpper igenom vatten. Då området förändras från naturtillstånd till en helt byggd miljö kommer dagvattenmängden att öka och vattenkvaliteten att ändras. Förändringarna beaktades i dagvattengranskningen.

I dagvattengranskningen föreslås att dagvattnet ska fördröjas tomtspecifikt inom kvartersområdet. Efter fördröjningen leds dagvattnet i ett avlopp till ett öppet dike som går parallellt med Nya Borgåvägen eller via ett avlopp till en fördröjningsbassäng för dagvatten på skyddsgrönområdet. Från fördröjningsbassängen leds vattnet parallellt med landsvägen till ett dike på 250 meters avstånd västerut. På så sätt är det möjligt att undvika trumman som går under den översvämningskänsliga Nya Borgåvägen.

Som dimensioneringsregn i dagvattengranskningen användes ett 20 minuters störtregn som inträffar en gång på 20 år. Som tomtspecifikt fördröjningskrav föreslås en fördröjningsvolym på 1 m³ per 100 m² yta som inte släpper igenom vatten. Utöver den tomtspecifika fördröjningen placeras en fördröjningsbassäng för dagvatten på skyddsgrönområdet. Bassängen har en fördröjningsvolym på 2 m³ per 100 m² yta som inte släpper igenom vatten.

1 Johdanto

Pinnantasausta- ja hulevesitarkastelu tehtiin suunnittelualueelle laadittavaa asemakaava varten. Asemakaava-alue sijaitsee Sipoon kunnan ja Porvoon kaupungin rajalla ja rajautuu valtatiehen 7, Uuteen Porvoontiehen (mt 170) ja Kilpilahdentiehen (mt 1746) sekä länsipuolelta peltoalueeseen. Asemakaavalla muodostuu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T-5), suojaviheraluetta (EV-1) ja yleisen tien aluetta (LT) ja kaava mahdollistaa noin 100 000 k-m² logistiikkatoimintoihin liittyvää työpaikkarakentamista. Asemakaavan tonttijako ei ole sitova, joten kaava suunnitellaan 1-3 toimijan käyttöön. Alueelle liikennöidään kahden ajoneuvoliittymän kautta, jotka sijoittuvat Uudelle Porvoontielle ja Kilpilahdentielle.

Pinnantasaustarkastelussa tutkittiin asemakaavan mukaisten uusien toimintojen sovittaminen alueen pinnanmuotoihin karkealla tasolla ja määritetään alustavat korkeusasemat tonteille, ajoyhteyksille ja rakennuksille. Suunnittelussa huomioidaan pakkopisteet, joita ovat esimerkiksi alueen sisäiset tai lähellä sijaitsevat maaston pinnanmuodot, toiminnot, tiet, ja putket.

Hulevesitarkastelussa määriteltiin hulevesien käsittelyn periaatteet kaava-alueella. Kartta- ja maastotarkastelujen perusteella selvitettiin valuma-alueet ja hulevesien määrät nykyisen ja tulevan tilanteen mukaan. Tarkastelussa määritettiin myös hulevesien käsittelyn vaatimat tilavaraukset. Hulevesiselvityksen lähtökohtana oli pitää rakennettavalla logistiikka-alueella syntyvät hulevedet erillään yleisen tien kuivatuksesta ja estää maantien sekä rakennettavan alueen tulviminen.

Suunnittelussa huomioitiin suunnittelualueen lähiympäristö, Sipoon kunnan ja Porvoon kaupungin laatimat maankäytön suunnitelmat alueelle sekä ympäröivä tieverkko ja siihen kohdistuvat alueen rakentamisesta aiheutuvat muutokset.

Pinnantasausta- ja hulevesitarkastelu tehtiin asemakaavoituksen tueksi ja tausta-aineistoksi.

Logistiikka-alueelle tulevista toimijoista ei ollut tietoa selvityksen laadintavaiheessa, joten esitettyjä suunnitelmia on tarkennettava jatkosuunnittelussa.



Kuva 1. Asemakaavaehdotus (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 2016)

1.1 Työryhmä

Selvityksen laati Ins. Janne Pekkarinen ja sitä ohjasivat DI Elina Ahlqvist, DI Hanna Karppanen ja arkkitehti Hanna Aitoaho. Sipoon kunnan yhteyshenkilö on Matti Kanerva.

1.2 Lähtöaineistot

Tarkastelun lähtötietona käytettiin seuraavia aineistoja:

- Sipoon kaupungin toimittama pohjakartta
- GTK:n digitaalista maaperäaineistoa (1:20 000, 2016)
- Maanmittauslaitoksen ortokartta (24.4.2014)
- Maanmittauslaitoksen taustakarttarasteri (1:10 000)
- Suomen ympäristökeskuksen arvokkaat moreenimuodostumat
- MOR-Y01-002: Besslakärnsbacken (Porvoo; Sipoo)
- Asemakaavan havainnekuva, 7.3.2016 (A-Insinöörit Suunnittelu Oy)

2 Suunnittelualueen nykytila

Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 29,6 hehtaaria (kuva 2). Alue rajautuu kolmelta sivulta teihin (Uusi Porvoontie mt170, Kilpilahdentie mt 11746, Porvoon väylä vt7) ja länsipuolelta peltoalueeseen. Alue on tehokkaassa talouskäytössä ollut metsämaata ja pääosin rakentamaton. Alueella on muutamia metsänhoitoon ja maataloustoimintaan liittyviä ajoreittejä.



Kuva 2. Kaava-alueen raja (punainen viiva), Sipoo-Porvoo –kuntaraja (valkoinen katkoviiva) ja pohjoisnuoli ortokuvan päällä (A-Insinöörit Suunnittelu 25.1.2016; © MML, 2015).

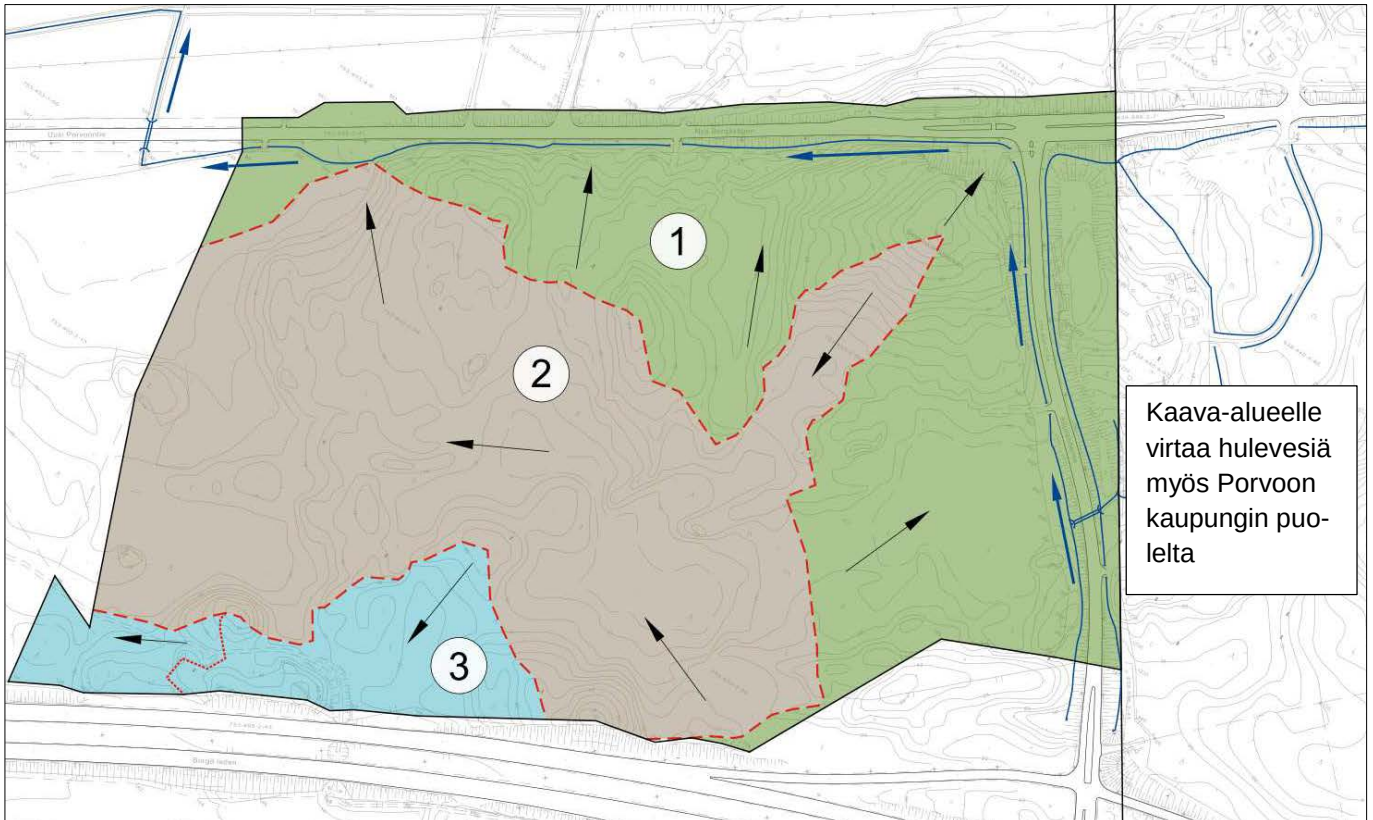
2.1 Maaperä

Suunnittelualueen maaperä on vaihteleva ja monimuotoinen. GTK:n maaperäkartan mukaan alueella on kalliomaata, savea, liejusavea, hiekkamoreenia sekä saraturvetta. Alueen matalimman ja korkeimman kohdan välillä on korkeuseroa noin 23 metriä.

Alueen itäosassa, Kilpilahdentien ja valtatie 7 risteyskohdan lähetyksellä, sijaitsee osa Bessläkärrsbackenin moreenimuodostumasta, joka on määritetty valtakunnallisesti arvokkaaksi (YM 2007). Alueella ei ole pohjavesialuetta.

2.2 Valuma-alueet

Suunnittelualue sijaitsee Nevasjoen (Nevas ån) valuma-alueella ja muodostuu kolmesta osavaluma-alueesta (kuva 3): 1) Maanteiden osavaluma-alue (vihreä). Osa-alueen avo-ojiin virtaa maanteiden hulevedet sekä osa metsäalueen hulevesistä. Kilpilahdentien avo-ojaan virtaa hulevettä myös kaava-alueen ulkopuolelta, Porvoon kaupungin alueelta. 2) Rakentamaton metsäalue (harmaa), jonka valuma virtaa peltojen kuivatusojiin suunnittelualueen länsipuolelle. 3) Suunnittelualueen eteläinen kulma, joka muodostaa oman osavaluma-alueen. Osa-alueella sijaitsee maatalousliikenteen ajoyhteys (sininen). Valuma-alueiden 1 ja 2 hulevedet virtaavat Uuden Porvoontien alittavan rummun kautta Nevasjokeen. Valuma-alueen 3 hulevedet virtaavat suunnittelualueen eteläpuolelle, Porvoonväylän kuivatusojiin ja edelleen Nevasjokeen.



Kuva 3. Kaava-alueen nykytilanteen osavaluma-alueet: 1) maanteiden kuivatus (vihreä), 2) peltojen ojitus (harmaa), 3) maantalousliikenteen ajoyhteyden kuivatus (sininen). Alueen hulevesien valumissuunnat (musta nuoli), maanteiden avo-ojien virtaussuunta (sininen nuoli). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 25.1.2016; Sipoon kunta, 2015).

3 Hulevesitarkastelu

Hulevesitarkastelussa määriteltiin hulevesien käsittelyn periaatteet kaava-alueella sekä hulevesien käsittelyn vaatimat tilavaraukset. Lähtökohtana oli pitää rakennettavalla logistiikka-alueella syntyvät hulevedet erillään yleisen tien kuivatuksesta ja estää maantien sekä rakennettavan alueen tulviminen.

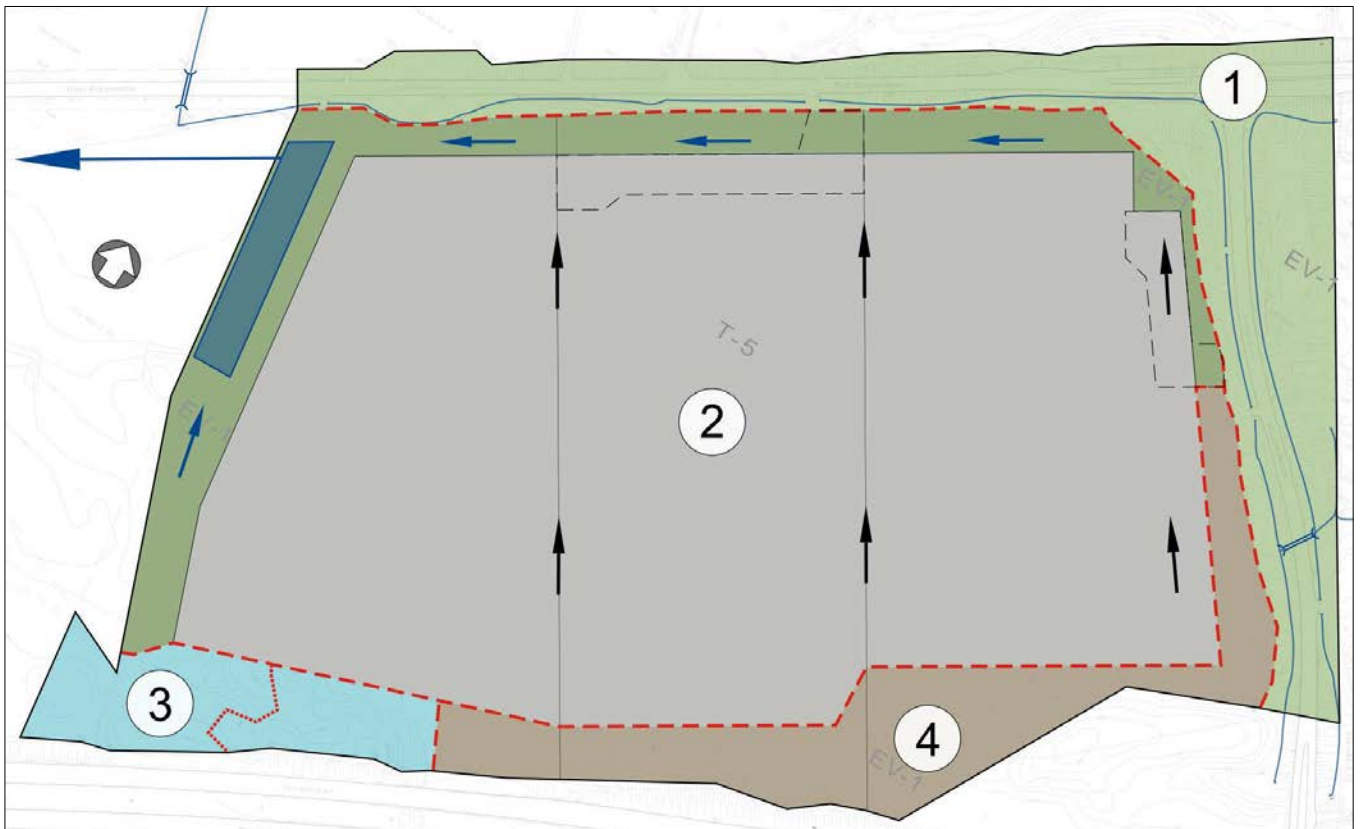
3.1 Mitoitussade

Hulevesitarkastelussa hyödynnettiin Rankkasateet ja taajamatulvat -loppuraporttia (SYKE 2008, 12), jonka perusteella alueen mitoitusasteen kestoajaksi valittiin 20 min ja toistumisajaksi kerran 20 vuodessa (1/20a) tapahtuva sade. Sateen intensiteetiksi saadaan tällöin 150 l/s/ha ja sademääräksi 18,4 mm (0,9 mm/min). Hulevesitarkastelussa huomioitiin rakentuvan logistiikka-alueen vettä läpäisemättömien alueiden pinta-ala ja ilmastomuutoksen mahdolliset vaikutukset.

3.2 Valuma-alueet rakentamisen jälkeen

Suunnittelualue jakautuu neljään valuma-alueeseen (Kuva 4): 1) maanteiden osavaluma-alue (vihreä), jonka hulevedet valuvat teiden kuivatusojiin, 2) rakennettavan alueen valuma-alue (harmaa), asemakaavassa korttelialue T-5, 3+4) eteläpuoliset suojaviheralueet (sininen ja ruskea), asemakaavassa merkintänä EV-1, joiden maanpinnan korkoihin ja hulevesien valumiin asemakaava ei toteutuessaan aiheuta muutoksia.

Tuleva maankäyttö muuttaa suuresti alueen nykyisiä valuma-alueita. Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue lisää merkittävästi hulevesien kertymistä ja johtumista alueella. Rakennettavalla alueella (T-5 alue) muodostuvat hulevedet ohjataan suunnitelmassa erilleen maanteiden kuivatuksesta, mikä vähentää maanteiden kuivatusojien valumaa. Maanteiden (vihreä) sekä eteläpuoleisen suojaviheralueen (turkoosi ja ruskea) valumat vähenevät. Hulevesiselvityksessä tehdyt laskelmat koskevat rakennettavalta alueelta syntyviä hulevesiä (alue 2, kuva 4).



Kuva 4. Asemakaavan toteutumisen jälkeiset valuma-alueet: maanteiden kuivatus (vihreä), rakennettava alue (harmaa), eteläinen suojaviheralue (turkoosi ja ruskea), rakennettavan alueen sisäisen kuivatuksen suunta (musta nuoli), rakennettavan alueen ulkopuolinen kuivatus viemärissä tai avo-ojassa (sininen nuoli), maantien avo-ojat (sininen viiva). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 27.1.2015)

3.3 Hulevesien määrät

Hulevesien määrät laskettiin kuvassa 4 esitetyltä alueelta (alue 2). Suunnittelualueen muilla osavaluma-alueilla hulevesimäärät vähenevät asemakaavan toteutuessa. Hulevesivirtaamat on laskettu asemakaavan ehdotusvaiheen ratkaisun (kuva 1), mitoitussateen ja eri maankäyttötyyppien valuntakertoimien avulla.

Laskelmissa eroteltiin valumakertoimiltaan erilaiset alueet: kattopinta, asfalttipäällyste ja nurmetetty alue (taulukko 1). Kattopinta-ala saatiin laskettua asemakaavaehdotuksen tehokkuusluvun perusteella. Korttelialueen rakennuksia ympäröivät lastausalueet, joiden päällysteenä on asfaltti tai muu vettä läpäisemätön päällyste. Valuma-alueeseen kuuluu myös suojaviheralue, jonka kautta hulevedet ohjataan viivytysaltaaseen.

Valuntakerroin kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana poistuvan veden osuutta alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä. Keskimääräinen valuntakerroin on laskettu kunkin osa-alueen (katto-, asfaltti- ja nurmetetty alue) valuntakertoimien pinta-alan suhteen painotettuna keskiarvona. Alueen virtaamaa laskettaessa mitoitussateen intensiteettinä käytettiin 150 l/s hehtaarille satava vesimäärä. Viivytystilavuus laskettiin 20 minuuttia kestävä rankkasateen ja virtaaman perusteella. Laskelmien perusteella valuma-alueen vaatima viivytystarve on 3074 m³. (taulukko 1).

Taulukko 1. Nykyisen ja tulevan maankäytön pinta-alat, virtaamat ja valuntakertoimet.

Maankäyttö	Valuntakerroin	Pinta-ala [ha] nykyinen	Pinta-ala [ha] tuleva
Rakentamaton alue	0,15	21,10	0,00
Katto	0,90	0,00	10,00
Asfalttipäällyste	0,80	0,00	8,42
Viheralueet	0,50	0,00	2,68
Pinta-ala yhteensä		21,10	21,10
		Nykyinen	Tuleva
Virtaama [l/s]		475	2561
Keskimääräinen valuntakerroin		0,2	0,8
Viivytystarve alueella [m³]		-	3074

3.4 Hulevesijärjestelmät

Suunnitellussa hulevesijärjestelmässä esitetty tonttikohtainen viemäröinti on suunniteltu kärkeällä tasolla. Hulevesien hallintajärjestelmä on kaksivaiheinen: 1) tonttikohtainen hulevesien viivytys, 2) korttelikohtainen hulevesien viivytys korttelialueen yhteisessä viivytysaltaassa (kuva 5.)



Kuva 5. Asemakaavaehdotuksen mukaisen suunnitteluratkaisun hulevesijärjestelmä: hulevesiviemärit (vihreä katkoviiva), avo-oja (sininen katkoviiva), viivytysallas (sininen nelikulmio) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 27.1.2016).

3.4.1 Tonttikohtainen hulevesien viivytys

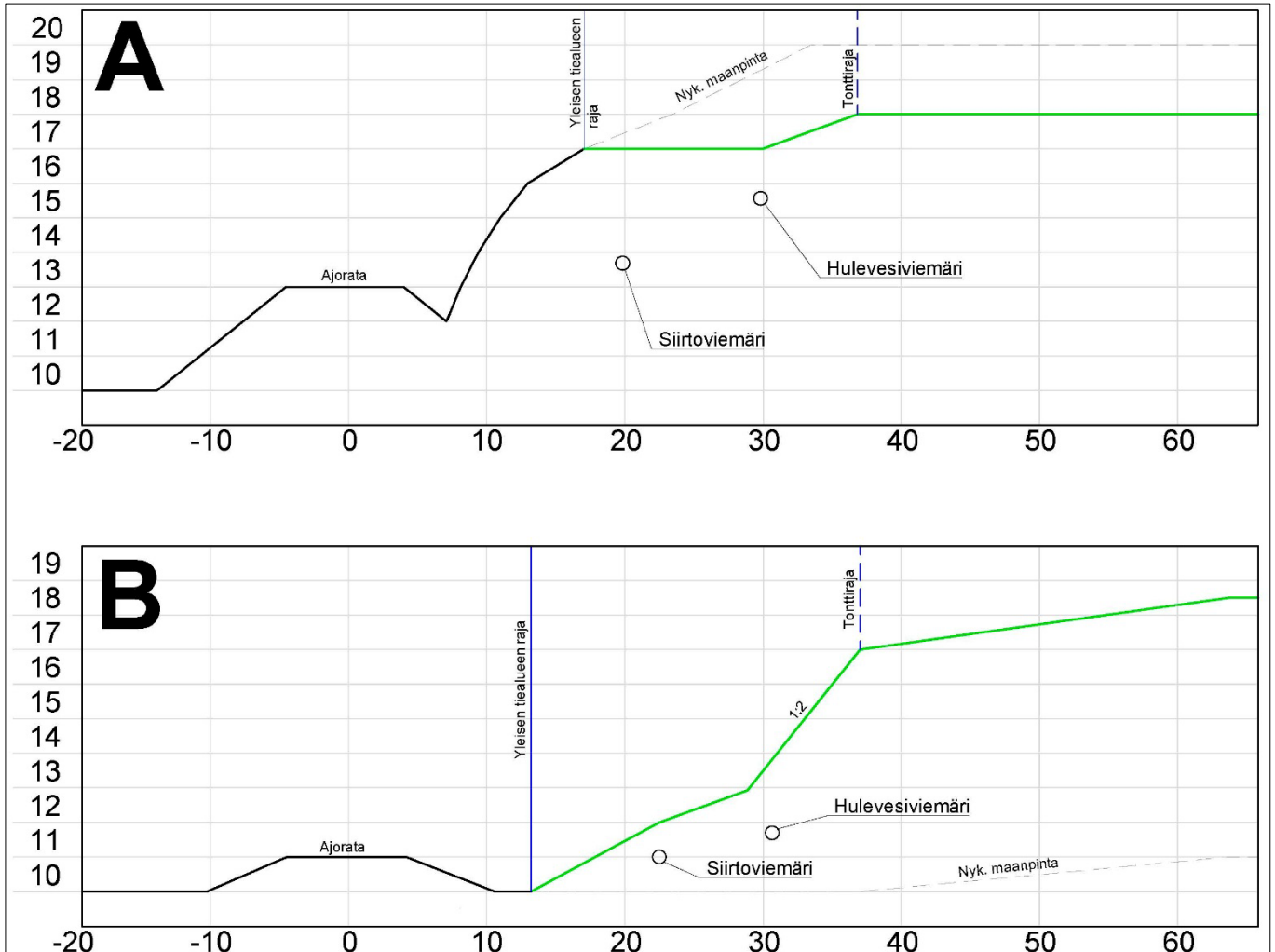
Piha-alueen vettä läpäisemättömien päällysteiden pinnoilla syntyvä hulevesi viivytetään ensin tonttikohtaisessa järjestelmässä. Viivytysjärjestelmän tilavuuden koko on 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemättömästä päällysteliömetriä kohti. Viivytys voidaan järjestää esimerkiksi maan alle sijoitettavilla hulevesikaseteilla. Järjestelmään on liitettävä hiekan- ja öljynerotinjärjestelmä, jonka tyyppi on määritettävä jatkosuunnittelun yhteydessä. Kattopinnoilta muodostuva hulevesi on mahdollista johtaa hiekan- ja öljynerotinjärjestelmän ohi, koska vedet eivät vaadi samanlaista laadullista käsittelyä. Suunnitelmassa on esitetty viemäröinnin likimääräinen suunta ja kaltevuus suunnitellun pinnantasauksen mukaisesti.

3.4.2 Suojaviheralue ja viivytysallas

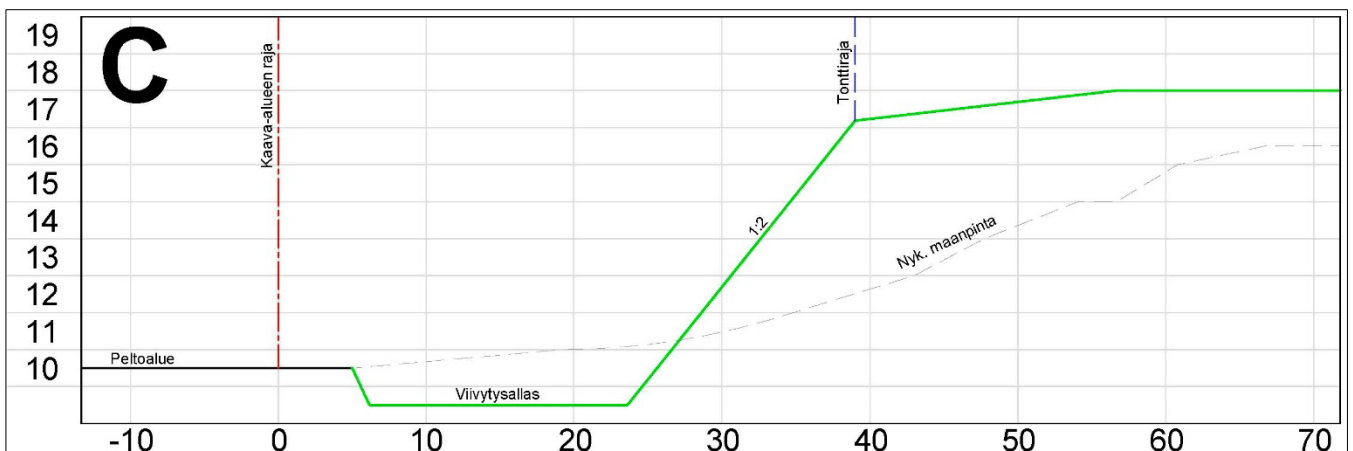
Tonteilla syntyvät hulevedet ohjataan korttelialueen ja Uuden Porvoontien väliselle suojaviheralueelle, josta vedet ohjataan viivytysaltaalle avo-ojassa tai viemäriässä. Suojaviheralueen ja Uuden Porvoontien välisen suuren korkotasoeron takia hulevedet ohjataan viemäriin Uudelle Porvoontielle esitetyn ajo-yhteyden kohdalta eteenpäin. Ks. leikkaus A ja B, kuva 6.

Viivytysallas sijoittuu nykyiselle peltoalueelle. Peltomaan maaperä on liejusavea, joka ei ime hulevettä. Hulevesialtaan tehtävänä on hidastaa huleveden virtaamaa. Viivytysaltaan kapasiteetti on 2 m³ viivytystilavuutta jokaista korttelialueen 100 m² vettä läpäisemättömästä päällysteliömetriä kohti. Altaan mitoitus on tarkistettava jatkosuunnittelun yhteydessä. Ks. leikkaus C, kuva 7.

Viivytysaltaalta virtaama ohjataan hulevesiviemäriin Uuden Porvoontien suuntaisesti noin 250 metriä länteen päin ja yhdistetään siellä avo-ojaan. Toimenpiteellä ohitetaan kaksi Uuden Porvoontien alittavaa rumpua ja vähennetään maantien tulvimisriskiä.



Kuva 6. Leikkaukset A ja B Uuden Porvoontien ja T-5 -alueen väliltä.



Kuva 7. Leikkaus C, leikkaus viivytysaltaan ja T-5 -alueen väliltä.

4 Pinnantasaustarkastelu

Pinnantasaustarkastelun lähtökohtana oli löytää yhtenäinen korkotaso rakennettavalle korttelialueelle ja mahdollistaa kaavassa sallitun rakennusoikeuden rakentaminen (100 000 k-m²) yhteen korkotasoon.

Suunnittelun reunaehdot olivat aluetta ympäröivät säilytettävät korkotasot, alueella nykyisellään säilyvät toiminnot (maatalouden ajoyhteys suunnittelualueen eteläkulmassa), alueella sijaitseva Besslakärrsbackenin reunamoreenimuodostuma, joka on määritelty valtakunnallisesti arvokkaaksi moreenimuodostumaksi (YM 2007) sekä Uuden Porvoontien ja Kilpilahdentien korkotasot paikoissa, joista alueelle tullaan liikennöimään.

4.1 Massatasapainotarkastelu

Suunnittelualueen korkotason valinnan tueksi alueesta tehtiin massatasapainotarkastelu kolmella korkovaihtoehdolla: +17,5, +18,0 ja +18,5. Tarkastelussa laskettiin pinnantasauksen vaatimat maanleikkaus-, louhinta- ja täyttömäärät sekä syntyvä massaylijäämä. Maanleikkauksen, louhinnan ja täyttöjen määrät arvioitiin maaperäkartan avulla.

Massatasapainotarkastelu tehtiin Sipoon kunnan toimittamaa pohjakarttaa hyväksi käyttäen 3D-Win –ohjelmalla. Vaihtoehtoista pienemmän täyden vaati korkotasolla +17,5, mutta kokonaistaloudellisin vaihtoehto eli pienin massaylijäämä saavutettiin korkotasolla +18,5 (Taulukko 2).

Taulukko 2. Korttelialueen korkotasovaihtoehtojen vertailu.

Tasaus	Täyttö [m ³]	Louhinta [m ³]	Maaleikkaus [m ³]	Massaylijäämä Louhinta + Maaleikkaus - Täyttö [m ³]
+17,5	113 100	147 000	218 600	252 500
+18	147 000	138 000	167 600	158 600
+18,5	187 100	128 000	125 600	66 500

4.2 Pinnantasausta

Massatasapainotarkastelun perusteella korttelialueen perustasoksi valittiin +18,5 (kuva 8). Pinnantasauksessa ehdotetut korkotasot vaihtelevat alueella välillä +17,0...+19,0 siten, että korkeimmat tasot ovat suunnittelualueen kaakkoiskulmassa ja matalimmat tasot alueen luoteiskulmassa. Piha-alueen kaltevuuksilla ohjataan alueen hulevesiä ja mahdollistetaan alueen tehokas kuivatus.



Kuva 8. Korttelialueelle esitetyt korkotasot.

5 Liitteet:

- 5.1 Suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet
- 5.2 Korttelialueen pinnantasausta
- 5.3 Asemakaavaratkaisun myötä muodostuvat valuma-alueet
- 5.4 Alueen hulevesiratkaisu
- 5.5 Hulevesiratkaisua havainnollistavat leikkaukset A, B ja C