

VASA STAD OCH KORSHOLMS KOMMUN

Dagvattenutredning och -plan för Långskogens och Granholmsbackens områden

Rapport

15.6.2018

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	Planens utgångspunkter och mål	1
1.2	Projektorganisation	1
1.3	Övriga projekt som pågår i området.....	1
2	NULÄGET I UTREDNINGSSOMRÅDET	1
2.1	Allmän beskrivning och markanvändning	1
2.2	Avrinningsområden och flödesrutter.....	2
2.3	Jordmån, topografi och grundvatten.....	3
2.4	Sura sulfatjordar	4
2.5	Vattendrag	5
2.6	Miljö och naturvärden.....	5
2.7	Frågor som ska beaktas med tanke på flygtrafiken	6
3	HYDROLOGISK GRANSKNING	6
3.1	Planerad markanvändning	6
3.2	Dagvattenmängder	8
3.3	Dagvattnets kvalitet.....	9
4	PLANERING AV DAGVATTENHANTERING	11
4.1	Principer och mål för hanteringen av dagvatten	11
4.2	Dagvattenplaneringen i regionen styrs av randvillkor och utgångspunkter	11
4.3	Process- och släckningsvatten samt industriområdenas interna dagvatten	12
4.4	Hantering av dagvattnet i planeringsområdet	12
4.4.1	Hantering av dagvattnet i planeringsområdet	12
4.4.2	Områdesspecifik dagvattenhantering	18
4.5	Dimensionering av hanteringsåtgärderna.....	20
4.6	Dagvattenhantering under byggnadstiden.....	21
5	REKOMMENDATIONER FÖR DEN FORTSATTA PLANERINGEN OCH PLANBESTÄMMELSERNA.....	22
6	SAMMANFATTNING	24

Bilagor

BILAGA 1	VHT-P35336-201	Karta över avrinningsområden, nuläge	1:10 000	15.6.2018
BILAGA 2	VHT-P35336-202	Plankarta	1:5 500	15.6.2018
BILAGA 3	VHT-P35336-203	Plankarta, delgeneralplan	1:5 500	15.6.2018

15.6.2018

Dagvattenutredning och -plan för Långskogens och Granholmsbackens områden

1 INLEDNING

1.1 Planens utgångspunkter och mål

Detta arbete består av en dagvattenutredning och -plan för Långskogens planområde i Vasa och Granholmsbackens planområde i Korsholm. Utgående från planläggnings- och konsekvensbedömningsarbetena för områdena konstaterades att det är nödvändigt att utarbeta en gemensam dagvattenplan för Långskogens och Granholmsbackens områden. I planen granskas dagvattnet i båda planområdena.

I detta dagvattenutredningsarbete gjordes först en granskning av nuläget där avrinningsområdena och flödesrutterna har fastställts och hydrologiska dragen av den nuvarande markanvändningen i området har undersökts. Efter detta gjordes de hydrologiska granskningarna för en situation enligt den planerade markanvändningen. I planområdet har konstaterats mål som är betydande med tanke på naturskydd (flygekorrsmråden, åkergrödor och bäckfåror i naturtillstånd). Avsikten med arbetet är att beskriva de dagvattenbehov som uppstår genom markanvändningen med beaktande av områdets särdrag och att utarbeta en plan för att minimera och förebygga skadliga dagvattenkonsekvenser.

1.2 Projektorganisation

Dagvattenutredningen har gjorts som ett konsultarbete vid FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, där projektchef och huvudplanerare för arbetet var DI Päivi Määttä. Arbetet har beställts av Vasa stad och Korsholms kommun. Som kontaktperson för dessa verkade miljöingenjör Laura Lahti.

1.3 Övriga projekt som pågår i området

Vasa stad utarbetar som bäst en delgeneralplan för Långskogens område och en detaljplan för Långskogens storindustriområde. FCG har utarbetat en delgeneralplan och en detaljplan för området Granholmsbacken II för Korsholms kommun. I anslutning till de ovan nämnda planläggningsprojekten har FCG gjort en konsekvensbedömning för planläggningen av GIGAVAASA-området¹.

I samband med detta arbete har FCG utarbetat en övergripande massagranskning för Långskogens och Granholmsbackens planområden². De preliminära utjämningsnivåerna i granskningen har utnyttjats i denna dagvattenutredning.

2 NULÄGET I UTREDNINGSOMRÅDET

2.1 Allmän beskrivning och markanvändning

Planeringsområdena ligger vid gränsen mellan Vasas och Korsholms kommungräns, på den östra sidan av Vasa flygplats. I nuläget består planeringsområdena huvudsakligen av obebyggd åker- och skogsmark. Genom planläggningen anvisas stora industriområden med bl.a. kemiindustri till områdena. Arealen för området

¹ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Konsekvensbedömning för GIGAVAASA-området. 2018.

² FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Översiktlig massagranskning för Långskogen och Toby. 2018.

15.6.2018

för Långskogens delgeneralplan är 5,12 km² och 2,76 km² för Granholmsbacken. Den nuvarande markanvändningen i planeringsområdena åskådliggörs på *bild 1*.



Bild 1. Planområdenas gränser ovanpå en flygbild.

2.2 Avrinningsområden och flödesrutter

Planeringsområdet är beläget i Laihela ås vattendragsområde (41) och vidare i avrinningsområdet för Laihela ås nedre lopp (41.001). Vattnet rinner ut i Laihela å och vidare till Sundomfjärden i Södra stadsfjärden i Vasa.

I nuläget mynnar största delen av ytvattnet i planeringsområdena ut i ett dike som börjar från den norra sidan av flygplatsen och mynnar ut i Laihela å i närheten av riksväg 3 på den västra sidan av flygplatsen. En del av vattnet i planeringsområdena mynnar ut i Laihela å i närheten av den sydöstra delen av flygplatsen. I Långskogens område mellan kommungränsen och järnvägen kan en del av vattnet lämna kvar i området längs järnvägen och inte strömma någonstans. Hu-

15.6.2018

vudavrinningsområdena och huvudflödesrutterna i nuläget visas på *bild 2* och på kartan över avrinningsområdena i *bilaga 1*.

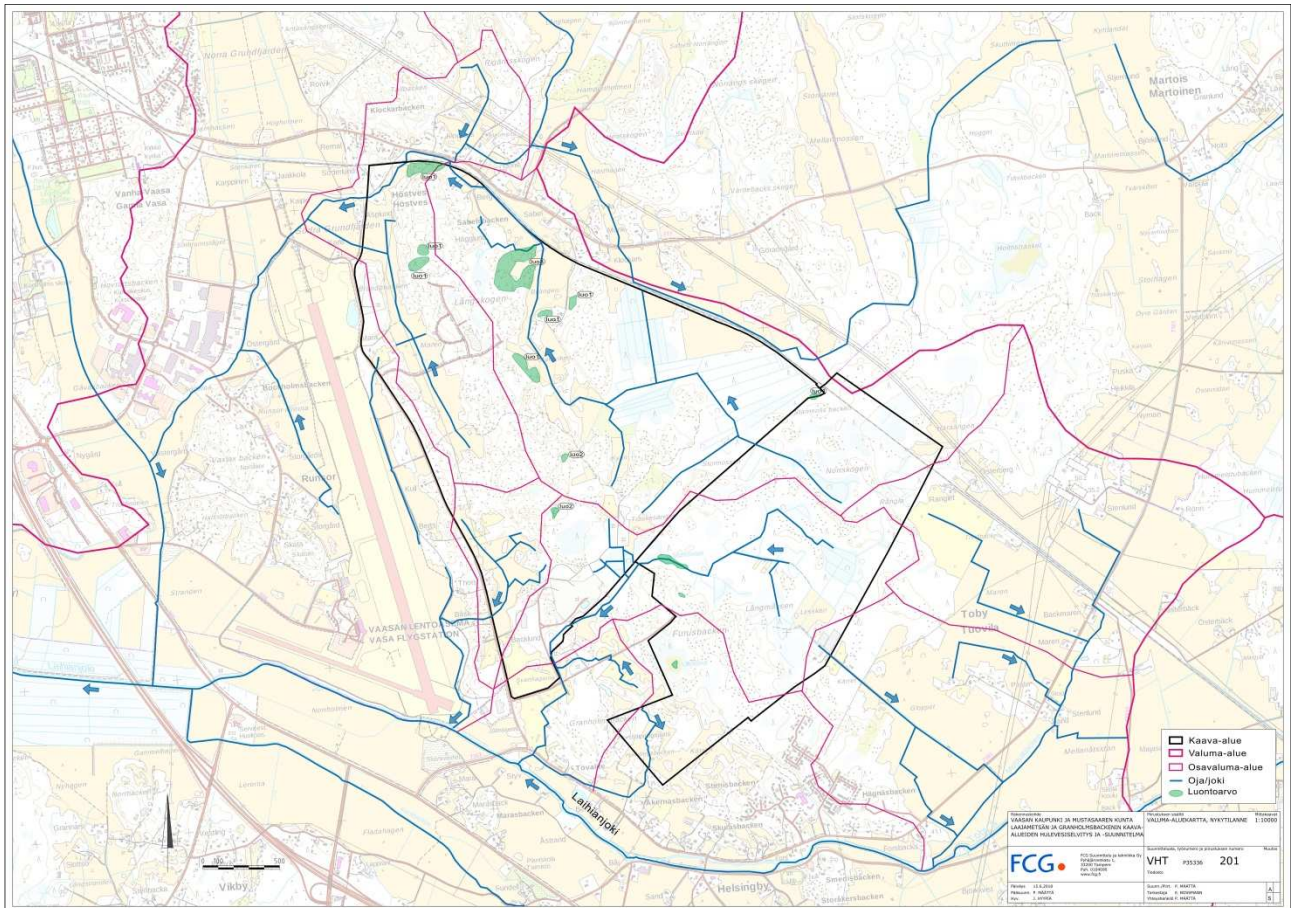


Bild 2. Planeringsområdets huvudflödesrutter och avrinningsområden.

2.3 Jordmån, topografi och grundvatten

Jordmånen i Långskogens och Granholmsbackens planområden bildas delvis av blockrika moränryggar och lerdalar mellan dem. I kanten av Långskogens område finns jordbruksområden där jordmånen består av lera. På *bild 3* visas en jordmånskarta över området.

Planområdenas nuvarande markyta ligger som högst på nivån +15 m och som lägst på nivån +4 m.

Planeringsområdet är inte beläget i ett grundvattenområde. Det närmaste grundvattenområdet, Gamla Vasa, ligger ca 3 km nordost om planeringsområdet.

15.6.2018

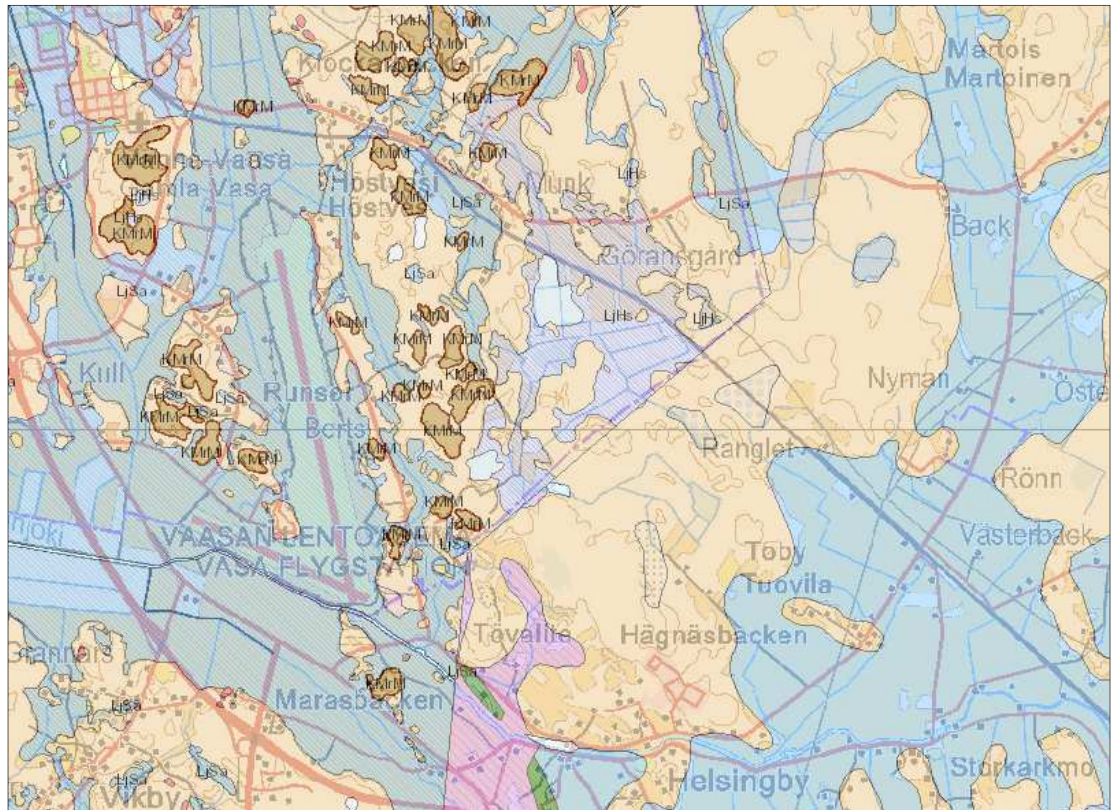


Bild 3. Jordmånskarta.³ I GTK:s material finns noggrannare uppgifter om jordmånen i Vasa stads områden än i Korsholms kommuns område, vilket förklarar skillnaden i noggrannhet vad gäller jordmånsmaterialiet på bilden.

2.4 Sura sulfatjordar

Med sura sulfatjordar avses svavelhaltiga sediment som förekommer naturligt i jordmånen och som till följd av oxidation frigör surhet och metaller i jordmånen och vattendragen. Sura sulfatjordar består av lera, silt eller fin sand och är ofta även gyttjehaltiga. Sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar i Långskogens och Granholmsbackens planområden är väldigt liten i största delen av området. I de lägre torv- och åkerområdena i den västra och norra delen av Långskogens planområde är sannolikheten emellertid stor. Bedömningen av sura sulfatjordar i Långskogens och Granholmsbackens planområden behandlas mer detaljerat i samband med konsekvensbedömningen för planläggningen¹ av GIGAVAASA-området. I samband med att byggande planeras på sura sulfatjordar bör beredskap skapas för åtgärder som förebygger surhetsskador. I områden som innehåller sulfathaltig mark får utgrävt jordmaterial och torv inte användas för utfyllnad, utan massorna ska placeras så att surt flödesvatten inte rinner ut i vattendrag. Surheten kan neutraliseras genom kalkning.

³ Geologiska forskningscentralen.

15.6.2018

2.5 Vattendrag

Dagvattnet strömmar ut i Laihela å. En hanteringsplan för översvämningssrisker har utarbetats för Laihela å för åren 2016–2021⁴. I planen presenteras en preliminär bedömning av översvämningssrisker, kartor över översvämningssfaror och -risker, uppskattningar av översvämningsskador, mål för hanteringen av översvämningssriskerna samt åtgärder för att förebygga och minska översvämningssrisker.

Ytvattentypen för området i den nedre delen av Laihela å har klassats som en medelstor å på torvmark. Dess ekologiska tillstånd har klassats som dåligt-försvarligt och det kemiska tillståndet som sämre än bra.⁵

2.6 Miljö och naturvärden

Miljö- och naturvärdena i planområdena för Långskogen och Granholmsbacken har kartlagts i samband med naturutredningarna i området. I planområdena för Långskogen och Granholmsbacken eller i deras närhet finns inga Naturaområden, naturskyddsområden eller områden som ingår i skyddsprogram.

I Långskogens område har områden som är särskilt viktiga med tanke på naturens mångfald anvisats med luo-beteckning (luo 1...3). Dessa områden är värdefulla livsmiljöer för flygekorren (luo 1) och värdefulla livsmiljöer för åkergröda (luo 2) samt eventuella värdefulla livsmiljöer för flygekorre som bör utredas noggrannare i samband med detaljplaneringen (luo 3). Områden som anvisas med luo-beteckning är delvis överlappande med värdefulla naturtypsobjekt. I Långskogens område finns två rännilar som enligt vattenlagen ska beaktas i planeringen. Enligt konsekvensbedömningen för GIGAVasa-området kommer kärnområden för flygekorre som ligger i de jord- och skogsbruksdominerade områdena sannolikt att bevaras, men för kärnområden för flygekorre som ligger i kvartersområdena är risken större för att livsmiljöerna försämras. Åkergrödan behöver en mångsidig livsmiljö med övervintrings- och förökningsområden samt gynnsam livsmiljö. Även förändringar i livsmiljöns närliggande områden kan indirekt försämra dess kvalitet. I Långskogens område finns föröknings- och viloområden för åkergröda i jord- och skogsbruksområdena. Enligt bedömning kommer dessa områden att bevaras i ett användbart skick för arten.

I Granholmsbackens planområde finns fyra kärnområden som används av flygekorre. Av dessa har flygekorren fortfarande konstaterats leva i Storträsket E och Norrskogen W. Det tredje kärnområdet där det förekommer flygekorre finns i det nordvästra hörnet av planläggningsområdet (Starmossbacken N). Furusbackens flygekorrsområden var obebodda. I Granholmsbackens område har åkergrödor observerats i Storträsket och på Furusbacken. I Granholmsbackens område finns lekplatser för åkergröda vid Storträsket (figur 23) samt vid en tidvis torr tjärn på Furusbacken (figur 14). I området förekommer även olika fladdermusarter. I Korsholm anvisas områdena för värdefulla naturobjekt med områdesreserveringen V/s.

Naturvärdena i Långskogen och Granholmsbacken har behandlats mer detaljerat i konsekvensbedömningen¹ för planläggningen av GIGAVasa-området.

⁴ Hanteringsplan för översvämningssrisker för Laihela å för åren 2016–2021 . NTM-centralen i Södra Österbotten. 2016.

⁵ Tjänsten Öppen information, Syke.

15.6.2018

2.7 Frågor som ska beaktas med tanke på flygtrafiken

Planområdena ligger på den östra sidan av Vasa flygplatsområde. I samband med planeringen och konsekvensbedömningen av markanvändningen för områdena har Vasa stad och Korsholms kommun begärt utlåtande från Finavia. I fråga om dagvatten har Finavia konstaterat att områden och funktioner som lockar fåglar eller andra djur inte ska placeras i närheten av flygplatsen. I fråga om fördröjningsbassänger och diken som töms snabbt är förekomsten av fåglar mer osannolikt. Öppna vattenbassänger och diken som är vattenfyllda under längre tider (timmar, dygn), ska om möjligt undvikas eller alternativ täckas med nät och vajrar för att inte fåglar ska börja vistas i området.

3 HYDROLOGISK GRANSKNING

3.1 Planerad markanvändning

På Vasa stad pågår en delgeneral- och detaljplanering av Långskogens område och i Korsholm en delgeneral- och detaljplanering av Granholmsbackens område.

Området för Långskogens delgeneralplan bildas av området mellan Vasas och Korsholms kommungräns, järnvägen och landningsbanan på Vasa flygplats. Området har en areal på 5,12 km². Avsikten med planeringen är att undersöka möjligheterna att etablera kemisk storindustri i området och att utveckla området som arbetsplats- och industriområde. För Långskogens delgeneralplaneområde har det utarbetats en detaljplan för ett logistikcentrum, etapp 1. I planen avisas godsterminalområden och gatunät. I detaljplanerna för Långskogen 1 och 2 avisas verksamhetsutrymmen och industribyggande till den norra delen av delgeneralplanens område.

Hos Korsholms kommun pågår en ändring av delgeneralplanen för Granholmsbackens område och en detaljplanering av området Granholmsbacken II. Avsikten med detaljplanen är att utarbeta en detaljplan för den andra byggetappen för Vasaregionens logistikcentrum. Avsikten är att undersöka hur kemiindustri kan etableras i området. Planområdet har en areal på 2,76 km². Detaljplanen för Granholmsbacken I har tidigare utarbetats för området.

En sammanställning av utkastet till delgeneralplan och utkasten till detaljplan för Långskogen visas på *bild 4*. Förslaget till delgeneralplan och detaljplan för Granholmsbacken visas på *bild 5*.

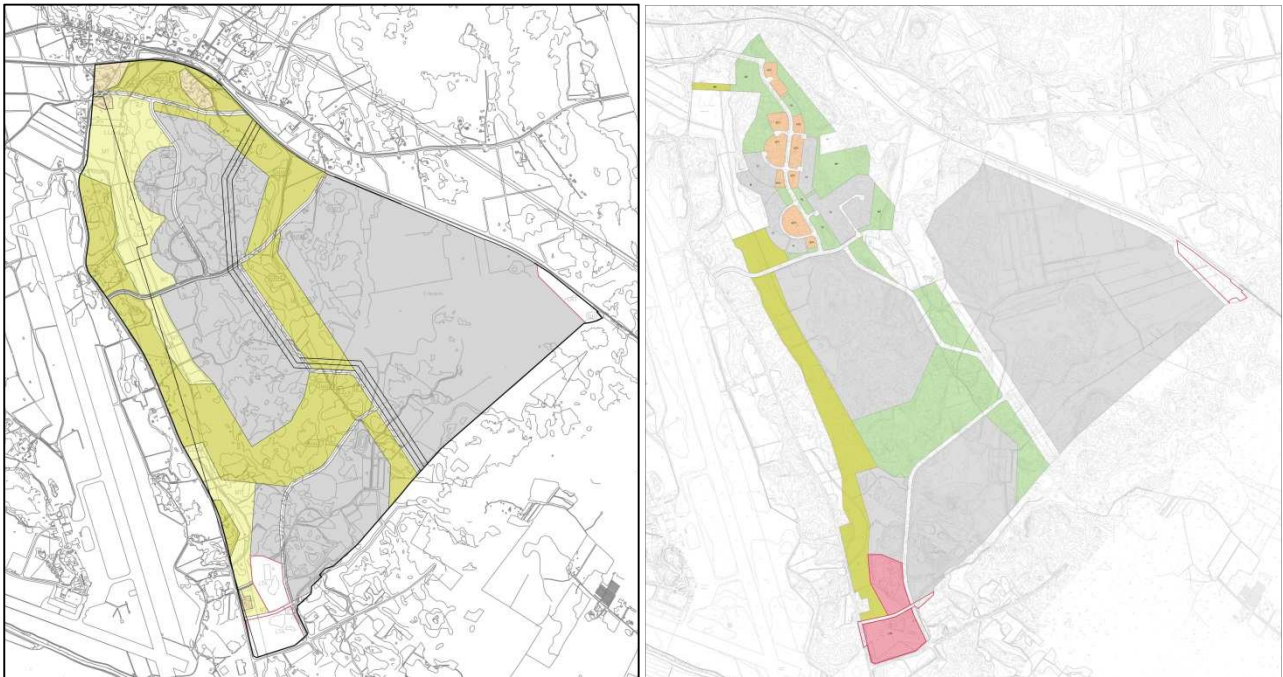


Bild 4. Sammanställning av utkastet till delgeneralplanen (1.6.2018) och detaljplanerna för Långskogen.

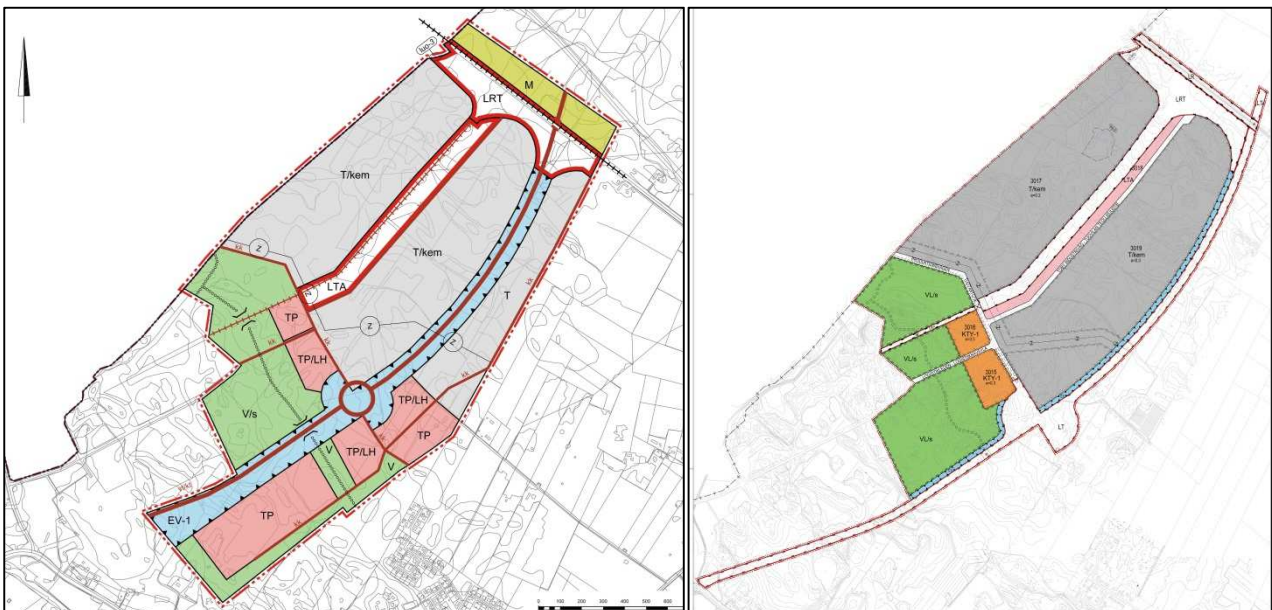


Bild 5. Förslaget till delgeneralplan för Granholmsbacken (11.6.2018) och förslag till detaljplan för Granholmsbacken II (12.6.2018).

I dagvattengranskningarna beaktas markanvändning enligt detaljplanerna. I fråga om områden som står utanför detaljplanen beaktas markanvändning enligt delgeneralplanerna.

15.6.2018

3.2 Dagvattenmängder

De hydrologiska konsekvenserna av den planerade ändringen av markanvändningen bedömdes utgående från ytor som inte släpper igenom vatten eftersom en stor del av dagvattnet uppstår på dessa ytor. I avrinningsområdena fastställdes den totala andelen yta som inte släpper igenom vatten och detta beskrivs genom begreppet *Total Impervious Area* (TIA) som är allmänt inom stadshydrologi. I detta begrepp anses även ytor som släpper igenom vatten vara delvis sådana som inte gör det. Detta innebär att det även uppstår en del direkta dagvattenflöden från till exempel gräsytor som släpper igenom vatten. Detta gäller i synnerhet vid störtregn där ytor som släpper igenom vatten inte klarar av att fördröja eller suga upp allt regn.

Utöver ytor som inte släpper igenom vatten ska det beaktas att kvaliteten av ytor som inte släpper igenom vatten jämnas ut i samband med nybyggnation. Även lutningarna ökar. Således minskar byggande den vattenmängd som lagras i ytornas sänkor, det vill säga depressionsmagasineringen. Till exempel kan ett obebyggt område magasinera en regnmängd på upp till 10 mm, medan en asfaltyta endast magasinerar cirka 1 mm. Genom byggande blir obelagda ytor även kompaktare än i naturtillstånd. I sin helhet effektiviserar byggande uppsamlingen och ledningen av dagvatten avsevärt på tomterna, vilket leder till att mängden av avbördande dagvatten och dess flöden ökar. De andelar yta som inte släpper igenom vatten (TIA) och de värden för depressionsmagasineringen som använts i granskningarna har sammanställts i *tabell 1*.

Tabell 1. TIA-värden för ytor vid störtregn samt värden för depressionsmagasinering som använts i granskningarna.

Yta	TIA	Depressionsmagasinering
tak	100 %	0,5 mm
asfalt	90 %	1 mm
stenläggning, grus	40 %	3 mm
skog	10 %	12 mm
grönområde,	15 %	7 mm

Utgående från de värden som visas i *tabell 2* och markanvändningsplanerna beräknades de totala mängderna av yta som inte släpper igenom vatten (TIA) samt värden för depressionsmagasineringen för planområdena (*tabell 3*).

Tabell 2. De hydrologiska egenskaperna i planområdena i nuläget och i en situation enligt delgeneralplanerna.

Planområde	Areal [ha]	Nuvarande läge		Kommande situation	
		TIA	Depr.mag.	TIA	Depr.mag.
Långskogen	512	11,5 %	10,5 mm	55,2 %	3,9 mm
Granholmsbacken	276	11,0 %	11,0 mm	58,3 %	3,3 mm

Genom den planerade markanvändningen ökar mängden av ytor som inte släpper igenom vatten i båda planområdena mångfaldigt och depressionsmagasineringen minskar på motsvarande sätt.

15.6.2018

Genom mängden av yta som inte släpper igenom vatten, depressionsmagasineringsringen och regnmängden kan det fastställas en flödeskoefficient som beskriver dagvattenflödets andel av vattenmängden vid ett enskilt regn. Dagvattenflöden och definitionen av dem beskrivs närmare under punkt 4.5.

De största dagvattenflödena vid avrinningsområdenas utloppsplatser uppnås i allmänhet då varaktigheten för ett störtregn väljs utgående från samlingstiden, det vill säga den tid det tar för vattnet att strömma från den yttersta kanten av avrinningsområdet till utloppspunkten. Med andra ord definierar samlingstiden det ögonblick då flödestoppen är som högst, beräknat från den tidpunkt då störtregnet börjar. I ett dagvattenavloppsnät uppstår den värsta tillfälliga översvämningssituationen vid kortvarigt och intensivt störtregn då flödestoppar från flera delavrinningsområden förekommer samtidigt i samma del av nätet. I till exempel dagvattenbassänger och bäckar med ett stort avrinningsområde orsakas den värsta översvämningen däremot vanligtvis av ett långvarigare störtregn med stor mängd vatten.⁶

I granskningarna användes kontrollerade genomsnittliga intensitetssiffror för regn för en arealnederbörd på 1 km² enligt slutrapporten Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)⁷. Regnuppgifterna grundar sig på radarregnobservationer som gjorts i Finland sommartid under åren 2000–2005 och de motsvarar regnen i Södra Finland. I tabell 3 visas störtregnshändelser som använts i planeringen.

Tabell 3. Störtregnshändelser som använts i granskningarna (1 km²).

Varaktighet	Upprepad	Genomsn. intensitet		Regnmängd
15 min	1/5a	0,7 mm/min	121,7 l/s*ha	11 mm
	1/10a	0,9 mm/min	156 l/s*ha	14 mm
	1/100a	1,4 mm/min	233 l/s*ha	21 mm
30 min	1/5a	0,5 mm/min	83 l/s*ha	15 mm
	1/10a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	18 mm
	1/100a	0,9 mm/min	150 l/s*ha	26 mm
45 min	1/5a	0,7 mm/min	121,7 l/s*ha	11 mm
	1/10a	0,4 mm/min	73,3 l/s*ha	19,7 mm
1 h	1/5a	0,3 mm/min	53 l/s*ha	19 mm
	1/10a	0,4 mm/min	64 l/s*ha	23 mm
	1/100a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	36 mm

Klimatförändringen uppskattas öka intensiteten av störtregn med i genomsnitt 15–20 % fram till åren 2071–2100. Uppskattningarna grundar sig på Meteorologiska Institutets prognoser. Enligt rekommendationerna i RATU kan klimatförändringen beaktas genom att tillämpa regn som är 20 % kraftigare än i nuläget i beräkningarna. Detta innebär till exempel att en upprepning enligt nuläget på 1/10a motsvarar en upprepning på ungefär 1/5a i en situation som motsvarar den prognostiserade klimatförändringen. På samma sätt motsvarar en upprepning enligt nuläget på 1/5a en upprepning på ungefär 1/3a i prognossituationen.

3.3 Dagvattnets kvalitet

I nuläget är den ytavrinning som uppstår i obebyggda områden i planeringsområdet huvudsakligen ren. Den planerade markanvändningen och dess funktioner påverkar oundvikligen dagvattnets kvalitet. I planområdena planeras funktioner som

⁶ Suunnittelukeskus Oy 2007. Metoder för naturlig hantering av dagvatten, planeringsanvisning.

⁷ Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö, 31. 123 s.

15.6.2018

omfattar hantering av tungmetaller och det kan således finnas en risk för att ovan nämnda ämnen hamnar i dagvattnet. Dagvattnet kan också innehålla orenheter som uppstår genom trafikutsläpp, slitage av fordon och ytmateriel och bekämpning av halka (bl.a. sandning).

Belastningskonsekvenser som orsakas av dagvatten kan uppskattas genom belastningsvärden för olika markanvändningstyper i litteraturen (*tabell 4*). I samband med granskningar av vattendragsbelastningen i anslutning till dagvatten undersöks i allmänhet sediment, fosfor och kväve.

Tabell 4. Belastningssiffror för sediment, totalfosfor och totalkväve för olika markanvändningstyper.^{8,9,10}

Markanvändning	Sediment	Fosfor totalt	Kväve totalt
	kg/km ² /a	kg/km ² /a	kg/km ² /a
Småhusområde	10000	24	495
Flervåningshusområde	21000	38	884
Centrumområde	45000	142	725
Trafikområde	37000	41	300
Industri- och lagerområde	79000	86	290
Skogsområde	1000	15	350
Åkerområde	60000	137	1800

De belastningsvärden som undersökts utgående från belastningstalen är riktgivande eftersom vattendragsbelastningen kan variera väldigt mycket beroende på tid och plats och även påverkas av många olika faktorer. De närings-, fosfor- och kvävemängder som uppstår i planområden kan antas sjunka eftersom den närings- och sedimentbelastning som uppstår från åkerområdena i nuläget är större än i den kommande situationen. Sedimentbelastningen och den mängd olja och metaller som upplösts i sedimentet kommer att öka genom den planerade markanvändningen.

Det märkbart ökade och allt bättre fungerande dagvattenflödet sköljer med sig orenheter från de bebyggda ytorna. Den största belastningen orsakas av trafikerade asfaltområden där det ansamlas i synnerhet sediment och tungmetaller samt oljebaserade ämnen som kan spridas från fordon och anordningar. Ett annat betydande problem för dagvattenkvaliteten och kvaliteten av det mottagande vattnet orsakar stora tillfälliga flödestoppar som uppstår i synnerhet i områden med dagvattenavlopp. Stora flöden orsakar erosion i fårorna vid dagvattenavloppens utlopp och öppna diken, vilket leder till att vattnet grumlans längs flödesrutterna nedanför. Erosionen kan också leda till stora fysiska förändringar i fåran, såsom ras eller lossnande vegetation

Förhållandevis rent dagvatten som uppstår på takytor kan dessutom som mest orsaka problem då de sköljer över andra ytor och strömningsrutter och fångar upp sediment och orenheter. Genom ändamålsenliga åtgärder för att hantera

⁸ Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. (red.) 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. s. 34. Miljöministeriet. Helsingfors.

⁹ Tattari, S., Finer, L., Mattson, T., Koskiahho, J. 2008. Metsätalouden alueellisen vesistökuormituksen suuruus ja sen laskenta. Vesitalous 6. s. 5.

¹⁰ Vuorenmaa, J., Rekolainen, S., Lepistö, A., Kenttämies, K., Kauppila, P. 2002. Losses of nitrogen and phosphorus from agricultural and forest areas in Finland during the 1980s and 1990s. Environmental Monitoring and Assessment 76: 213-248.

15.6.2018

dagvattnet är det emellertid möjligt att kontrollera och förhindra orenheterna från att hamna direkt i utloppsrutterna och -vattendraget.

4 PLANERING AV DAGVATTENHANTERING

4.1 Principer och mål för hanteringen av dagvatten

Allmänna goda principer och prioriteringar för hanteringen och avledningen av dagvatten beskrivs i den nationella dagvattenhandboken från 2012 (Hulevesiopas)¹¹.

- I. Uppkomsten av dagvatten och försämring av dess kvalitet förebyggs
- II. Dagvattnet hanteras och utnyttjas på uppkomstplatsen (dagvattnet används och infiltreras i marken)
- III. Dagvattnet leds bort från sin uppkomstplats genom ett filtrerande och fördröjande system (filtrering i marken och på markytan).
- IV. Dagvattnet leds bort från sin uppkomstplats i ett dagvattenavlopp till fördröjningsområden som är placerade på allmänna områden innan det leds ut i vattendrag (fördröjning i öppna fåror).
- V. Dagvattnet leds i ett dagvattenavlopp direkt till vattendraget.

Vasa stad har även en egen dagvattenstrategi¹², där det tekniska målen för hanteringen av dagvatten är att bl.a. bekämpa dagvattenöversvämningar och att säkerställa dränering och förbättra dagvattenkvaliteten och minska belastningen för vattendragen.

4.2 Dagvattenplaneringen i regionen styrs av randvillkor och utgångspunkter

Planeringen av dagvattenhanteringen i Långskogens och Granholmsbackens planområden styrs och begränsas av flera olika faktorer. Nedan listas de mest väsentliga:

- Karaktären och kvaliteten av de planerade funktioner (bl.a. kemiindustri), som har betydande konsekvenser för dagvattnets mängd och kvalitet.
- Områdets naturvärden och bevarandet av dem
- Översvämningen i Laihela å som ligger nedanför området får inte öka
- Områdets läge i närheten av flygplatsen och beaktande av det -> dagvatten-våtmarker med en bestående vatten är inte lämpliga eftersom de kan locka fåglar som orsakar en risk för flygtrafiken.
- Utjämnningen av planområdena och deras höjdnivåer kommer att ändras märkbart jämfört med nuläget, de slutgiltiga höjdnivåerna är ännu inte kända -> dagvattnets kommande flödesriktningar och hantering i området kan uppskattas endast på allmän nivå.

Strävan har varit att utarbeta denna dagvattenplan på en allmän nivå och så att den styr planeringen av markanvändningen genom att ta upp markanvändningens konsekvenser för dagvattnet och åtgärder som är nödvändiga i området bland an-

¹¹ Kommunförbundet. 2012. Hulevesiopas.

¹² Vaasan kaupungin hulevesistrategian perusteet. 2016. Jan Nyman, lärdomsprov SeAMK.

15.6.2018

nat genom områdesreserveringar och planbestämmelser. Denna plan fungerar som grund för områdets övriga planering och den bör preciseras då planeringen preciseras.

I samband med denna dagvattenplan utarbetades en allmän granskning av mas-sabalans och ytjämning². I dagvattenplanen har preliminära ytjämningshöjder ut-nyttjats bl.a. för att definiera de kommande avrinningsriktningarna. Ytjämnings-höjderna för massagranskningen är emellertid preliminära och riktgivande och kommer att preciseras senare i samband med byggnadsplaneringen för området.

4.3 Process- och släckningsvatten samt industriområdenas interna dagvatten

De funktioner som planerats i området har en sådan karaktär att det kommer att utarbetas en MKB-utredning för området. Dessutom kommer aktörerna på tomten sannolikt att förpliktas att ansöka om miljötillstånd för sin verksamhet. I MKB och miljötillståndsansökan skall aktörerna noggrannare undersöka utsläpp som orsa-kas av verksamheten och presentera lösningar för hanteringen av dem.

I samband med bygglov och miljötillstånd ska aktörerna på tomterna också ut-reda hanteringen av process- och släckningsvatten bland annat i olyckssituationer och undantagstillstånd.

Denna dagvattenplan tar således inte ställning till detaljerade lösningar för hante-ringen av det interna dagvattnet på tomten, utan strävan har varit att på ett rikt-givande sätt beskriva behovet av dagvattenhanteringen och framföra olika alter-nativ till hur hanteringen kan genomföras. I samband med bygglovet ska fabriks-aktörerna framföra en mer detaljerad tomtspecifik plan för hanteringen av dag-vatten som godkänns av byggnadstillsynen.

4.4 Hantering av dagvattnet i planeringsområdet

4.4.1 Hantering av dagvattnet i planeringsområdet

Hanteringen av dagvattnet i planområdena ska i regel ske på tomterna och inom kvarteren på grund av karaktären av de kommande aktörerna i området. Aktörer-na har ansvaret för att hantera det dagvatten som uppstår på tomten, både när det gäller mängd och kvalitet. Av denna orsak ska hantering av dagvattnet plane-ras för tomterna.

Det rekommenderas att dagvatten från tak och asfaltområden i regel hålls separat från varandra. Grunden för avskiljandet är att dessa två olika dagvattentyper, dvs. tak- och fältvatten, ska hanteras och fördröjas på olika sätt. Takvatten är vanligtvis av bättre kvalitet än fältvatten eftersom det inte samlas lika mycket orenheter på takytor. Däremot är fältvatten ofta av sämre kvalitet bland annat på grund av orenheter från trafiken och sediment. Takvatten förutsätter i allmänhet ingen kvalitetsbehandling. Det viktigaste med tanke på dem är att stora flöde-stoppar begränsas. Om det emellertid finns en risk för att även takvattnet kan vara förorenat till exempel på grund av dammnedfall, ska även takvattnets kvali-tet behandlas.

Takvatten kan samlas genom egna takvattenavlopp eller -rännor och därefter le-das för fördröjning till exempel i underjordiska fördröjningskanaler. Takvatten kan också infiltreras i marken om det är möjligt med tanke på kvaliteten och jord-månsförhållandena.

15.6.2018

Dagvatten från asfaltområden samlas också med egna dräneringsavlopp eller rännor och leds för behandling med olje- och sandavskiljning eller filtrering och vidare för fördröjning eller infiltrering. Förorenat vatten får under inga omständigheter ledas ut i naturen som sådan utan det ska behandlas eller samlas upp.

För fördröjning och infiltrering av dagvatten finns bland annat underjordiska fördröjningstankar, det vill säga underjordiska dagvattenmodulsystem som består av plastmoduler som är samlade ovanpå och bredvid varandra. Fördelen med modulsystemen är att de har en stor, upp till 95 procents nyttovolym, vilket innebär att det uppnås en stor dagvattenfördröjningsvolym genom förhållandevis små konstruktioner. Samtidigt kan utrymmen ovanför marken användas effektivt för andra funktioner eftersom rätt byggda modulsystem inte påverkar framkomligheten för delarna ovanför marken. Underjordiska modulsystem kan utan problem anslutas till dagvattenavloppsnätet olika brunnarrangemang på tomten. Ett exempel på underjordisk fördröjning visas på bild 6.



Bild 6. Bilden till vänster: Byggnad av ett underjordiskt modulsystem på 300 m³ längs Tykkitiekatu i Tammerfors.¹³ Bilden till höger: exempel på en vattentät tank.¹⁴

Från kanalerna släpps dagvattnet ut i gatuområdets dagvattenavloppsnät. Utloppet går först via ett litet tömningsrör i modulsystemet vilket innebär att utloppsflödet kan begränsas. Då fördröjningsvolymen fylls släpps vatten samtidigt ut även genom ett större överflödesrör.

Takvatten kan ledas direkt för fördröjning i dessa om vattnet inte är förorenat. Smutsigt dagvatten ska däremot ledas via sand- och oljeavskiljning för att garantera att dagvattnet har en tillräckligt bra kvalitet. Den helhet som avskiljningssystemet bildar och anslutningen till tomtens dagvattenavlopp och det underjordiska fördröjningsmodulsystemet åskådliggörs på bild 7.

¹³ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

¹⁴ Uponor. Weholite tankar.

15.6.2018

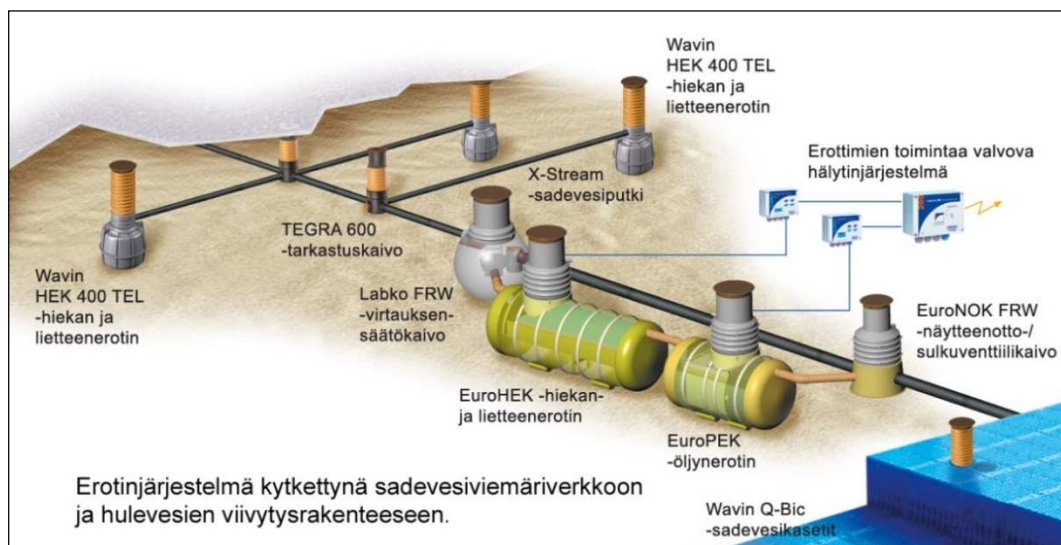


Bild 7. Exempel på ett sand- och oljeavskiljningssystem.¹⁵

På bild 6 visas hur avskiljningssystemet på tomten utrustas med en flödesregleringsbrunn som styr flödestoppar som överskrider förmedlingsförmågan förbi systemet. Flödesregleringsbrunnen dimensioneras så att avskiljningssystemet kunde hantera cirka 95 % av den årliga regnmängden¹⁵. Vattnet leds till en provtagningsbrunn både från avskiljarna och förbiledningen. Provtagningsbrunnarna utrustas dessutom med slutventiler, vilket innebär att utloppsflödet kan stoppas helt i speciellsituationer.

Dagvattenkvaliteten kan även behandlas med biofiltrering där vattnet leds genom lutningar i markytan eller via rännor. I filtreringssvackor kan dagvattnet fördröjas samtidigt som kvaliteten kan förbättras. Om höjdskillnaderna i kvarteret gör det möjligt att använda tjocka konstruktioner kan filtreringen genomföras med en biofiltreringskonstruktion med ett vattensamlingsutrymme ovan jord. Vattensamlingsutrymmet erbjuder fördröjningsvolym för dagvattnet och möjliggör infiltrering av större dagvattenmängder. Under vattensamlingsutrymmen ovan jord finns växt- och filtreringsskikt samt dräneringsdiken. En biofiltreringskonstruktion förutsätter vanligtvis att konstruktionen är cirka 1,5 m tjock. På bild 8 visas en bild av en biofiltreringskonstruktion.

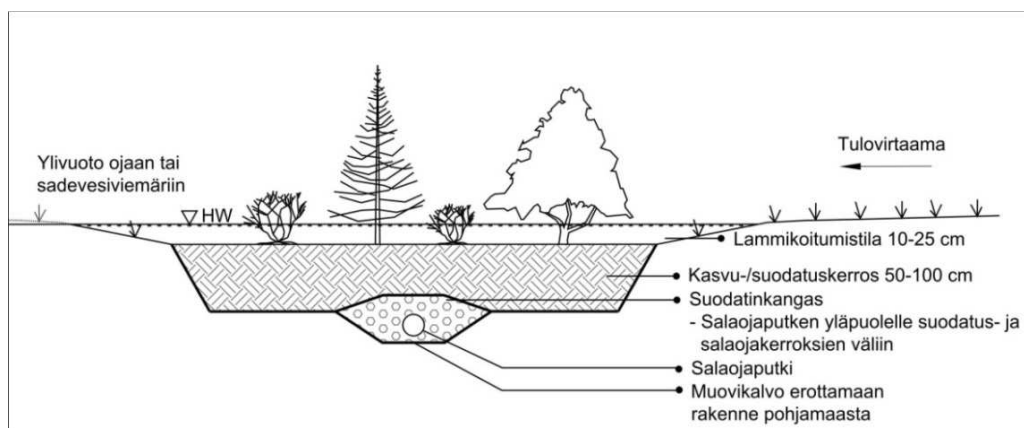


Bild 8. Typbild över biofiltreringskonstruktion.¹¹

¹⁵ Wavin Labko Oy.

15.6.2018

Vid filtrering leds dagvattnet via ett medium som fångar upp orenheter från vatten både på ytan av filtreringsskiktet och i mediet. Genom filtrering strävas efter att förbättra dagvattnets kvalitet och genom filtrering är det inte möjligt att påverka den totala mängden av dagvatten och inte heller märkbart på flödena, trots att det även finns fördröjningsvolym för kontrollen av dagvattnets mängd i vissa filtrerande system.

Både i grundvattenområden och i jordmån som släpper igenom vatten svagt kan alla typer av dagvatten ledas till filtrering genom jordmaterial eftersom jordmånen effektivt rengör dagvattnet och samtidigt fördröjer dagvattnet flöde vidare. Det är viktigt att filtrera i synnerhet utsköljningen i början av regn eller smältning. Biofiltreringskonstruktioner som byggts i anslutning till industriområden, livligt trafikerade gator och parkeringsområden har konstaterats jämna ut flödena och hålla kvar nästan 100 % av tungmetallerna.

I kvarter där topografin inte möjliggör byggande av tjocka filtreringskonstruktioner, kan dagvattenhanteringen genomföras med som är utrustade med sedimenteringssänkor som är utrustade med filtrerande krossdammar eller -trösklar. I sådana system finns ett likadant vattensamlingsutrymme ovan jord som vid biofiltrering. Detta gör det möjligt att en del av sedimentet avsätts. Dagvattnet försvinner ur sänkorna genom en filtrerande krossdamm, vilket effektiviserar kvalitetskontrollen av dagvattnet. Genom krossdammar är det möjligt att ta upp i synnerhet orenheter som är bundna till sediment i dagvattnet. I sänkorna är det möjligt att plantera växter som tål varierande fuktighetsförhållanden. Genom sådana kan reningen av dagvattnet effektiviseras också i fråga om lösliga orenheter. På *bild 9* åskådliggörs en fördröjningssänka.

15.6.2018



Bild 9. Exempel på fördröjning av dagvatten i Tusby.¹³

Uppkomsten av dagvatten kan minskas genom att öka infiltreringen i jordmånen och avdunstningen i avrinningsområdena. I områden där största delen av gårdsområdena består av belagda parkeringsområden kan den direkta dagvattenavrinningen minskas och fördröjas genom beläggningar. I jordmån som släpper igenom vatten framhåvs fördelarna med användning av beläggning, men i jordmån med sämre förmåga att släppa igenom vatten kan konstruktionernas funktion effektiviseras genom dränering. Beläggningar som släpper igenom vatten minskar effektivt i synnerhet dagvattenavrinning som orsakas av regn med låg intensitet eftersom beläggningen hinner suga upp största delen av regnet. Även om beläggningens vattengenomsläpplighet skulle minska med tiden är dagvattenbildningen och -flödet på dessa ytor alltid mindre vid vanliga regn än på till exempel täta asfaltytor. Vid störtregn med hög intensitet fungerar en genomsläpplig yta nästan på samma sätt som en asfaltyta men flödes hastigheterna för ytaavrinningen är lägre än för asfaltytor. Användningen av genomsläpplig beläggning åskådliggörs på *bild 10*.

15.6.2018



Bild 10. Exempel på användning av genomsläppliga beläggningar.¹³

Takvatten och annat förhållandevis rent dagvatten kan infiltreras i marken även genom egentliga infiltreringssänkor. Infiltreringssänkans konstruktion åskådliggörs på *bild 11*. I den övre delen av infiltreringssänkans kan det även finnas ett grunt vattensamlingsutrymme. Vattnet sugas upp i marken och i svagt genomsläpplig jordmån kan infiltreringen effektiviseras genom ett separat krosskikt. Svackan utrustas med dränering och överflöde.

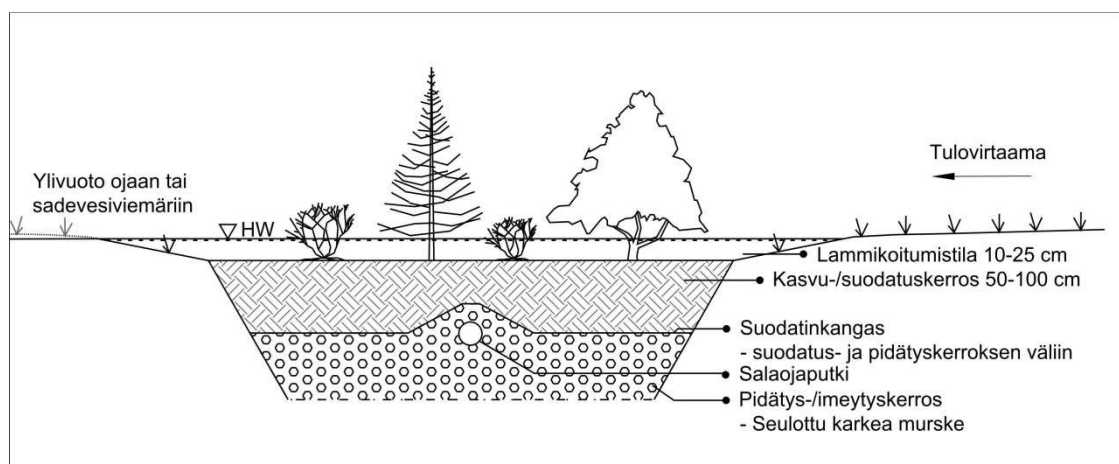


Bild 11. Infiltreringssänka utrustad med ett lagringsskikt nedanför växtskiktet.¹³

15.6.2018

4.4.2 Områdesspecifik dagvattenhantering

I tomtspecifika dagvattensystem leds dagvattnet till dagvattensystem i gatuområdena.

Dräneringen och avledningen av dagvattnet i gatuområdena kommer att genomföras genom dagvattenavlopp och diken. Dräneringen och ytjämningen av gatuområdena i planområdet har inte ännu planerats och därför presenteras avledningen av dagvattnet genom dagvattenavlopp och diken på en allmän nivå i denna dagvattenplan.

Det rekommenderas att gatuområdena byggs glest så att det utöver dagvattenavlopp även finns ett dike eller en sänka i gatuområdet. Dagvattenavloppet kan även anslutas till gatusänkorna så att vattnet från dagvattenavloppet stundvis kan stiga i sänkan och bilda fördröjningsvolym för dagvattnet. Tillfälliga flödestoppar kan minskas genom grönsänkorna. Grönsänkorna gör det även möjligt att infiltrera dagvattnet i marken om jordmånen har en god genomsläpplighet. På bild 12 visas ett exempel på en grönsänka i ett gatuområde.



Bild 12. Exempel på en grönsänka i ett gatuområde i anslutning till vilken det finns ett överflödssystem som leder till dagvattenavloppsnätet (Seattle, USA).¹³

Gatudiken och gatornas dagvattenavlopp leds vidare till grönområden. I planen anvisas eventuellt områdesreserveringar för områdesspecifik hantering av dagvattnet på ett riktigivande sätt. Vid dessa utloppspunkter rekommenderas fördröjning av dagvatten och erosionsskydd. Speciellt om höjdskillnaderna är stora finns det en risk för att erosion orsakas av dagvattenflödestoppar som uppstår vid störtregn. Med fördröjningsområden som ligger i allmänna områden avses en centraliserad fördröjningsstruktur för dagvattnet, där flöden och vattenmängder som uppstår också på stora områden kan kontrolleras och erosion och översvämningar förebyggas. Fördröjningsområdet kan bestå av en enkel stor sänka eller ett våtmarksområde som inte har någon bestående vattenyta eller en damm som har en bestående vattenyta. På grund av flygsäkerhetsfaktorer passar emellertid endast fördröjningsområden som inte har någon bestående vattenyta för Långskogens

15.6.2018

och Granholmsbackens område. Fördröjningsområden bör ha ett planerat utlopps-
rör samt överflöde.

Fördröjningen möjliggör även att sediment och orenheter som är bundna till det
fälls ner på systemets botten. Reningsförmågan kan effektivieras genom att
använda vegetation som hjälper till att binda t.ex. näringsämnen, effektiva
avfällningen av sediment, förebygger erosion och skapar mångsidigare livsmiljöer
för organismer. På *bild 13* visas exempel på fördröjningsområden.



Bild 13. Exempel på fördröjning och erosionsskydd.¹³

Inloppen och utloppen för en dagvattenvåtmark skall noggrant skyddas mot eros-
ion så att rikliga dagvattenflöden inte fångar upp sediment. Utloppsrutternas
erosionsskydd kan genomföras till exempel genom stensättning som på *bild 14*.

15.6.2018

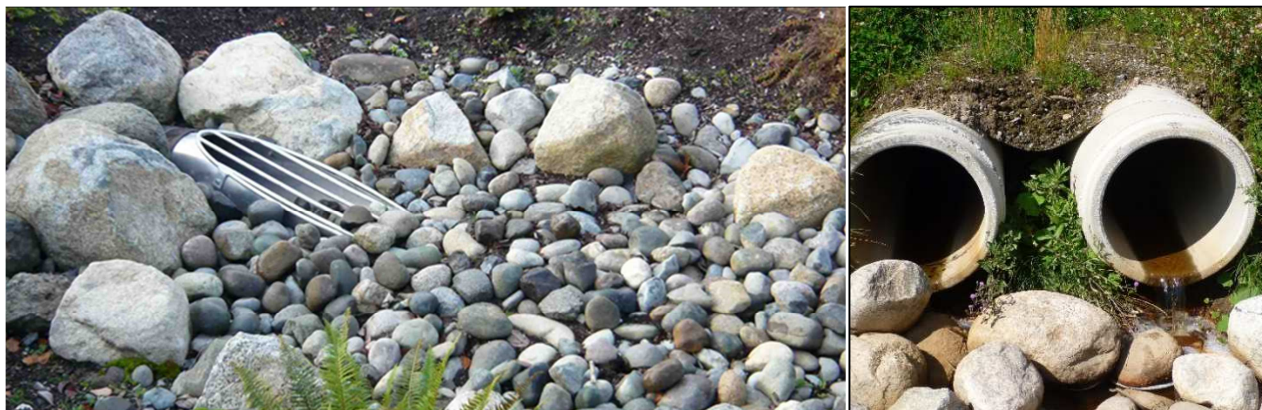


Bild 14. Erosionsskydd som byggs i anslutning till dagvattenavloppets utloppsrör.¹³

4.5 Dimensionering av hanteringsåtgärder

Som dimensionering för tomt- och kvartersspecifika hanteringsåtgärder föreslås ett fördröjningskrav på 2 m^3 per 100 m^2 ogenomsläpplig yta. Den ovan nämnda dimensioneringen motsvarar en regnmängd på cirka 20 mm. Genom att jämföra regnmängden med de regnuppgifter som presenteras ovan i *tabell 3* kan man se att den motsvarar t.ex. ett dimensioneringsregn på 1/5a 1h. Med andra ord är det genom denna dimensionering möjligt att hantera dagvatten som uppstår vid sällsynta kortvariga störtregn och på motsvarande sätt även vanliga långvarigare regn.

Den ovan nämnda dimensioneringsgrunden för tomt- och kvartersspecifik hantering är ganska stor. Tomterna och de dagvattenmängder som uppstår på dem är emellertid så pass stora att kontrollen bör ske redan på tomterna på dagvattnets uppkomstplats. På stora tomter lönar det sig att splittra hanteringen i flera delar så att omfattningen av de enskilda åtgärder kan hållas rimliga och så att dagvattnet inom gränserna för tomten inte behöver ledas eller eventuellt pumpas över långa avstånd. En splittrad tomtspecifik hantering är också en bättre lösning med tanke på dagvattensystemet i området eftersom det finns flera utlopp från tomterna till dagvattenavloppet.

Tomt- och kvartersspecifika åtgärder för hanteringen av dagvatten har dimensionerats så att dagvattenflödena kan jämnas till samma nivå som i nuläget. För dimensioneringen av hanteringsåtgärder har man fastställt hydrologiska grunder för nuläget och den kommande situationen (TIA och depressionsmagasinering samt flödeskoefficient och dagvattenflöde med ett dimensioneringsregn på 1/5 a 1h). Beräkningarna för takytorna har gjorts utgående från planernas exploateringsstal ($e = 0,3-0,4$). I fråga om asfaltytorna har mängderna beräknats utgående från storleken av de asfaltytor som är typisk för markanvändningstyperna, vilket i allmänhet är upp till 50 procent till exempel i industriområden. I sådana fall skulle andelen ogenomsläpplig yta vara 80–90 %, vilket även skulle fastställa fördröjningsbehovet ($2 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$). Fördröjningsbehovet bör preciseras i samband med den mer detaljerade planeringen av tomterna då den egentliga dimensioneringsvolymen också kan påverkas genom att lämna kvar grönområden på tomterna.

15.6.2018

Beräkningsekvationerna för de hydrologiska grunderna presenteras nedan:

Flödeskoefficient = TIA * (regnmängd – depressionsmagasinerings)/regnmängd (1)

Flöde = flödeskoefficient * yta * regnintensitet (2)

Volym = flöde * regnets varaktighet (3)

I tabell 5 visas ovan nämnda dimensioneringsuppgifter för olika områden. Områdesgränserna visas på plankartan i bilaga 2.

Tabell 5. Dimensioneringsgrunder för tomt- och kvartersspecifik hantering. Fördröjningsvolymen har fastställts enligt följande: (kommande flöde – nuvarande flöde) * regnets varaktighet 1 h.

Området	Yta [ha]	Nuvarande läge				Kommande situation				För- dröj- ning [m3]
		TIA [%]	de- press- ions- maga- sine- ring [mm]	flö- des- koef- ficient	Q [l/s]	TIA [%]	de- press- ions- maga- sine- ring [mm]	flö- des- koef- ficient	Q [l/s]	
Granholmsbacken										
Granholmsbacken 1	40,56	10,0	12,0	0,04	86	80,5	1,7	0,74	1588	5 410
Granholmsbacken 2	41,66	10,0	12,0	0,04	88	80,5	1,7	0,74	1631	5 550
Granholmsbacken 3	2,07	10,0	12,0	0,04	4	79,0	2,0	0,71	78	265
Granholmsbacken 4	3,17	10,0	12,0	0,04	7	79,0	2,0	0,71	119	410
Granholmsbacken 5	22,92	11,0	11,0	0,05	60	80,5	1,7	0,74	897	3 010
Granholmsbacken 6	8,93	10,0	12,0	0,04	19	80,5	1,7	0,74	350	1 190
Granholmsbacken 7	4,69	10,0	12,0	0,04	10	80,5	1,7	0,74	184	625
Granholmsbacken 8	16,91	12,0	10,0	0,06	54	80,5	1,7	0,74	662	2 190
Sammanlagt	140,91									18650
Långskogen										
Långskogen 1	154,00	10,0	12,0	0,04	326	80,5	1,7	0,74	6028	20 530
Långskogen 2	37,60	10,0	12,0	0,04	80	69,0	2,6	0,60	1198	4 025
Långskogen 3	8,80	10,0	12,0	0,04	19	80,5	1,7	0,74	344	1 170
Långskogen 4	5,04	10,0	12,0	0,04	11	63,8	3,1	0,54	144	480
Långskogen 5	6,45	10,0	12,0	0,04	14	63,8	3,1	0,54	184	615
Långskogen 6	47,80	10,0	12,0	0,04	101	80,5	1,7	0,74	1871	6 370
Långskogen 7	47,70	10,0	12,0	0,04	101	80,5	1,7	0,74	1867	6 350
Sammanlagt	307,39									39 550

Utöver tomtspecifika hanteringsåtgärder anvisas områdesreserveringar för tillfällig fördröjning och översvämningshantering till områdena. Sådana områdesspecifika fördröjnings- och översvämningsområden har inte dimensionerats noggrannare i detta arbete, utan de har anvisats som riktgivande områdesreserveringar. Deras läge och dimensionering ska preciseras då det finns tillräckligt noggranna uppgifter om höjdskillnaderna i området.

4.6 Dagvattenhantering under byggnadstiden

Dagvatten som uppstår under byggnadstiden har utan undantag en dålig kvalitet eftersom de innehåller rikligt med sediment bl.a. från de bearbetade jordlagren. Det lönar sig att ordna hanteringen av dagvatten i byggnadsskedet genom tillfälliga lösningar som är separata från dagvattenhanteringen i den slutliga situationen eftersom det inte är sannolikt att dagvattensystem kan byggas på förhand på ett sätt som också fungerar i samband med byggandet. Den rikliga sedi-

15.6.2018

mentutsköljningen i byggnadsskedet kan dessutom täppa igen filtrerande metoder för hanteringen av dagvattnet.

De naturligaste platserna för hantering av dagvatten under byggnadstiden är de sänkor dit dagvattnet enkelt kan ledas med hjälp av tyngdkraften. Hanteringsplatserna bör vara sådana som inte omfattar särskilda naturvärden efter att området bebyggs. Hanteringsmetoderna under byggnadstiden bör vara filtrerande och fördröjande system, såsom bassänger utrustade med krossdammar. Platserna för bassängerna kan variera under olika byggnadsskeden. Dagvattnets försämrade kvalitet kan också förebyggas genom att dela upp jordbyggnadsarbetena i etapper. Vegetationen och ytjorden borde avlägsnas från ett så litet område som möjligt i taget. På detta sätt kan uppkomsten av stora sedimentutsköljningar förebyggas. Dagvattenhantering under byggnadstiden åskådliggörs på *bild 15*.



Bild 15. Exempel på dagvattenhantering under byggnadstiden.¹³

5 REKOMMENDATIONER FÖR DEN FORTSATTA PLANERINGEN OCH PLANBESTÄMMELSENA

En översiktlig massagranskning utarbetades för området. Ytjämningshöjderna från granskningen utnyttjades vid utarbetandet av denna dagvattenplan. Höjdnivåerna kommer att preciseras i samband med områdets byggnadsplanering. I samband med dem bör även möjligheten att genomföra de hanteringslösningar som beskrivits i denna dagvattenutredning säkerställas och vid behov uppdateras.

I den fortsatta planeringen bör man se till att aktörerna på tomterna är skyldiga att utreda mängden och kvaliteten av det dagvatten som uppstår på tomten i samband med ansökan om miljötillstånd. Tomtens ägare eller aktörer bör utarbeta en tomtspecifik dagvattenplan i samband med bygglov och planen ska godkännas av byggnadstillsynen. I den tomtspecifika dagvattenplanen ska läget, dimensioneringen och detaljerna för enskilda hanteringsmetoder presenteras. För den tomtspecifika dagvattenplanen ska kommunen anvisa tomtens höjdnivå samt eventuella utloppspunkter för dagvattnet.

Till tomterna i planområdet anvisas tomtspecifik dagvattenhantering med dimensioneringen 2 m³ per 100 m² ogenomsläpplig yta. På T/kem-, T- och TY-tomterna rekommenderas att tak- och asfaltvatten behandlas separat så att asfaltvatten behandlas med olje- och sandavskiljning och/eller filtrering. Om det finns en risk för att även takvattnet är förorenat bör dess kvalitet behandlas före fördröjning-

15.6.2018

en. I KTY-områden krävs inte att tak- och asfaltvatten behandlas avskilt, men förorenat vatten skall inte heller ledas ut i terrängen från dessa tomter.

För att hanteringsmetoderna ska genomföras, rekommenderas att bestämmelser och anvisningar ingår i plandokumentet.

Dagvattenbestämmelser och -anvisningar för delgeneralplanen:

- För allmänna grönområden rekommenderas att det reserveras utrymme för områdesspecifik hantering av dagvatten samt för eventuell kontroll av översvämningar.
- Dräneringen av gatuområdena genomförs genom dagvattenavlopp och diken. Dagvatten från gatuområdena leds till grönområden och/eller jordbruks- och skogsområden. Utloppspunkterna ska förses med erosionskydd och vid behov även fördröjning.

Dagvattenbestämmelser och -anvisningar för detaljplanen:

- Det tomtspecifika fördröjningskravet för dagvatten är $2 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ ogenomsläpplig yta.
 - *Dagvatten som bildas på tomten ska fördröjas på tomten så att dimensioneringsvolymen för fördröjningstankarna eller -sänkorna är två kubikmeter per hundra kvadratmeter ogenomsläpplig yta och de bör tömmas inom 12–24 timmar efter att de blivit fyllda. De bör dessutom ha ett planerat överflöde.*
- På T/kem-, T- och TY-tomterna rekommenderas att tak- och asfaltvatten behandlas separat så att det smutsigare asfaltvattnet behandlas med olje- och sandavskiljning och/eller filtrering. Om även takvattnet är förorenat ska det kvalitetsbehandlas.
- I KTY-område kan tak- och asfaltvatten behandlas genom gemensamma system, men förorenat vatten skall behandlas med olje- och sandavskiljning och/eller filtrering.
- I miljötillståndansökan ska tomtaktören utreda kvaliteten och mängden av det dagvatten som uppstår på tomten.
- Tomtaktören ska utarbeta en tomtspecifik dagvattenplan som godkänns av byggnadstillsynen.
- Dräneringen av gatuområdena genomförs genom dagvattenavlopp och diken. Dagvatten från gatuområdena leds till grönområden och/eller jordbruks- och skogsområden. Utloppspunkterna ska förses med erosionskydd och vid behov även fördröjning.

15.6.2018

6 SAMMANFATTNING

I nuläget består området så gott som helt av obebyggt skogs- och jordbruksområde. Genom byggandet uppstår vidsträckta industriområden. Detta orsakar ofrånkomliga och betydande konsekvenser för mängden och kvaliteten av dagvatten. Genom byggandet försvinner områden som reserverats för dag- och ytvatten och deras strömningsrutter, vilket innebär att dagvattenflödena ökar. De funktioner som planerats i områdena kan också orsaka avsevärd förorening av dagvattnet. En utmaning för hanteringen av dagvatten orsakas av att det finns naturvärden som ska skyddas i planområdena. Deras tillstånd ska bevaras.

Det rekommenderas att dagvattenhanteringen i planområdena sker huvudsakligen tomt- och kvartersspecifikt. Detta är motiverat eftersom tomterna och de dagvattenmängder som bildas på dem är så stora att det inte är möjligt att reservera tillräckligt stora områden för hantering av dagvatten i de allmänna områdena. I området planeras industri- och bl.a. kemiindustriområden och dagvattnet kan därför vara smutsigt. Dessutom finns det naturvärden som skall bevaras i planeringsområdets grönområden, och därför kan eventuellt förorenade och stora dagvattenmängder inte ledas som sådana till grönområdena i fråga.

Som dimensioneringskrav för åtgärderna för hantering av dagvatten på tomterna och inom kvarteren föreslås $2 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$, vilket motsvarar en regnmängd på 20 mm och t.ex. ett regn på 1/5a 1 h. Hanteringen av dagvatten har dimensionerats så att dagvattenflödena utgående från ovan nämnda dimensioneringsregn kan jämnas ut till samma nivå som i nuläget. Aktörerna på tomterna ska vara förpliktade att utarbeta tomtspecifika dagvattenplaner utgående från ovan nämnda dimensioneringsgrunder.

En översiktlig massagranskning har utarbetats för området. Höjduppgifterna från granskningen utnyttjades vid utarbetandet av denna dagvattenplan. Höjdnivåerna kommer att preciseras i samband med områdets byggnadsplanering. I samband med den ska även dagvattenplanen preciseras och vid behov uppdateras.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy