

# Joddböle V detaljplanändrin- gens dagvattenutredning

---

**Ingå**  
FCG Finnish Consulting Group Oy

24.5.2024

## Innehåll:

1	Inledning.....	3
1.1	Projektets bakgrund och syfte .....	3
1.2	Begrepp .....	3
2	Nuvarande tillstånd .....	4
2.1	Beskrivning av planeringsområdets nuvarande tillstånd .....	4
2.1.1	Planeringsområdets läge .....	4
2.1.2	Nuvarande markanvändning .....	5
2.1.3	Nuvarande dagvattensystem.....	5
2.1.4	Jordmån och topografi .....	6
2.1.5	Grundvattenområde.....	7
2.1.6	Naturmiljö.....	8
2.1.7	Skyddsområde och objekt .....	8
2.1.8	Vattendragens tillstånd .....	9
2.1.9	Avrinningsområde och flödesväg .....	9
2.1.10	Områden med översvämningsrisk .....	10
3	Planerad markanvändning och dess effekt .....	11
3.1	Markanvändningsplan .....	11
3.2	Ändringar av avrinningsområden och flödesvägar .....	12
3.3	Förändringar i dagvattenmängderna .....	13
3.4	Förändringar i dagvattenkvaliteten.....	16
3.5	Bedömning av dagvattnens hanterings behov.....	17
4	Mål och principer för hantering av dagvatten .....	17
4.1	Rekommenderade hanteringsplanen för dagvatten.....	18
4.2	Översvämningsväg .....	20
4.3	Hantering av dagvatten under byggtid .....	20
4.4	Systemens dimensionering .....	21
4.5	Rekommendationer för planbestämmelserna .....	22
5	Muddringsmassornas hantering .....	22
6	Sammanfattning och slutsats .....	26

## Bilaga

### Bilaga 1. Översiktsplan karta

## 1 Inledning

### 1.1 Projektets bakgrund och syfte

I detta arbete har en dagvattenutredning utarbetats för detaljplanändringen i Ingå Joddböle V. Arbetets syfte är att undersöka den nuvarande dagvattensituationen i området, bedöma planändringens påverkan i dagvattenmängderna och -kvaliteten samt ge rekommendationer för hanteringen av dagvatten i området.

Syftet med ändringen av detaljplanen för fastlandsområdet är att möjliggöra utveckling av området som ett industriområde, där olika industriverksamheter kan etableras. Dessutom är målet att se över de existerande skyddsbestämmelserna.

Dagvattenutredningen har utarbetats som ett konsultarbete av FCG Finnish Consulting Group Oy. Projektledare har varit Arja Sippola, huvudplaneraren har varit DI Ella Havulinna och planerare har varit ingenjör AMK Elisa Walli.

### 1.2 Begrepp

<i>Avrinning [mm]</i>	Andelen av nederbörden som rinner mot fåran på markytan eller under marken.
<i>Avrinningskoefficient</i>	Proportionalitetsfaktor, som beskriver andelen ytavrinning av den totala mängden nederbörd efter förluster såsom, avdunstning, inlagring, indränkning och retention.
<i>Avrinningsområde</i>	De områden som avgränsas av vattendelare, alltså de högsta punkterna i terrängen, från vilket vattnet rinner i samma riktning.
<i>Dagvatten</i>	Regn-, eller smältvatten som avleds från markytan, byggnaders tak eller andra byggda ytor.
<i>Hantering av dagvatten</i>	Åtgärder för uppsamling, avledning och behandling av dagvatten.
<i>Ogenomtränglig yta</i>	En tät yta som förhindrar indränkning av dagvatten i marken och ökar ytavrinning.
<i>Dimensionerande regn [l/s/ha]</i>	Regnmängd som bestäms utifrån uppsamlingsperioden, sannolikheten och intensiteten/nederbörds mängden i avrinningsområdet, vilket orsakar översvämningar.

**Översvämningsväg** Dagvatten flödesväg, vart vattnet leds kontrollerat när kapaciteten för dagvattenledningen överskrids. <sup>1</sup>

## 2 Nuvarande tillstånd

### 2.1 Beskrivning av planeringsområdets nuvarande tillstånd

#### 2.1.1 Planeringsområdets läge

Planområdets storlek är cirka 444 ha. Området ligger vid havet i Norrfjäder, cirka fem kilometer från Ingå centrum. Norr om området går förbindelsevägen 1130 ((Fagerviksvägen) och söder om området finns ön Storramsjö. I östra delen av området går landsvägen 186 (Hamnvägen) i nord-sydlig riktning. Två 400 kW- och fyra 110 kW-kraftledningar går tvärs över området i två ledningsgator: en i sydväst-nordöstlig riktning och en i nordväst-sydöstlig riktning. Söder om området finns Ingå djuphamn, som består av Fortums och Ingås Shipping hamnområde. Den exakta placeringen av planområdet syns på bild 1.

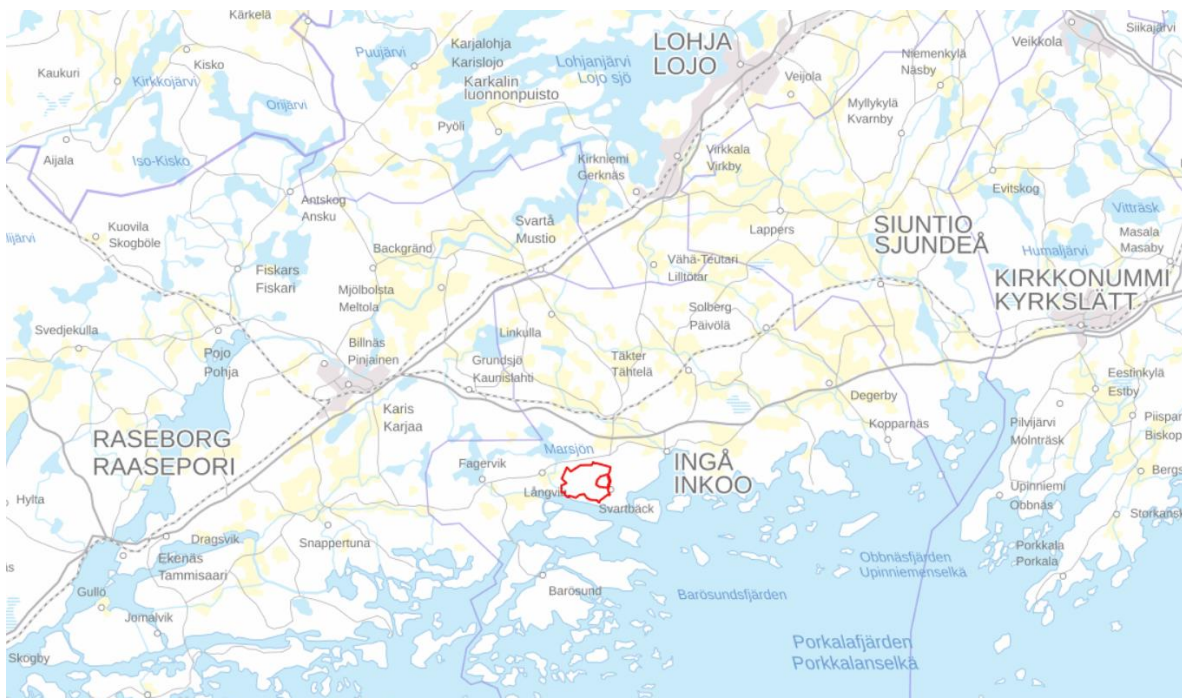


Bild 1 Projektområdets position. Planområdet inringat i bilden med rött.

<sup>1</sup> Hulevesiopas 2012. Kuntaliitto, 294 s.

### 2.1.2 Nuvarande markanvändning

Planområdet har redan industriverksamhet. I den nuvarande situationen är industriverksamheten placerad i södra kanten av området, som kan ses från bild 2. I södra delen av planområdet finns en hamn, ett kol-lager, och en kraftstation, underjordiska bränsle lager i berget samt ett demonterat kolkraftverks färdområde. Dessutom finns det ett gammalt torvproduktionsområde i norra delen av planområdet, som syns i brunröd färg längst upp i bilden. Annars består området till stor del av skog och gammal åkermark.

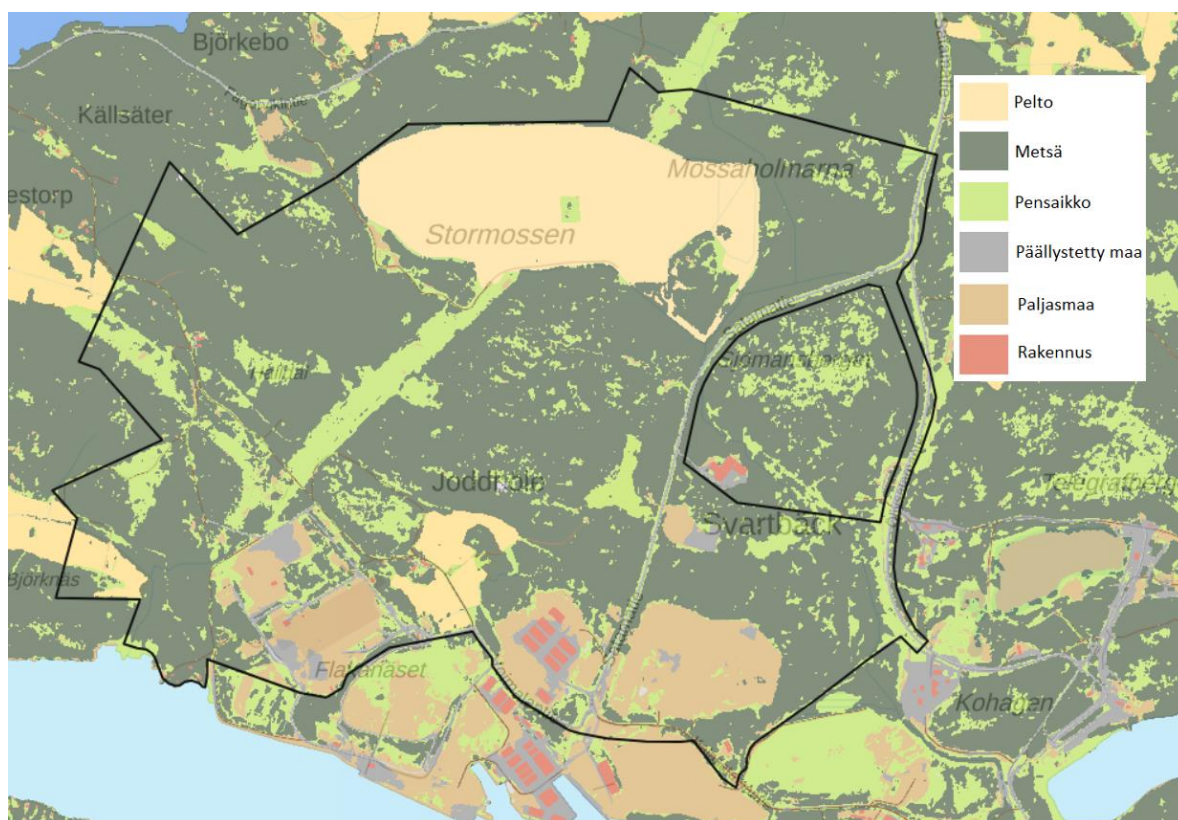


Bild 2 Områdets nuvarande markanvändning (SCALGO Live). Planområdet inringat med svart.

### 2.1.3 Nuvarande dagvattensystem

Det finns redan ett dagvattennätverk i området, främst i form av öppna diken som ligger längs med vägarna. Dagvattnet leds till havet intill området.

### 2.1.4 Jordmån och topografi

Planområdets mark är mycket varierande, som kan ses på bild 3. Största delen av jordmån i området består av torv och berggrund, men det finns också lera, sand, gyttja och morän. Hamnområdet i södra delen av området är beläget på fyllnadsjord.

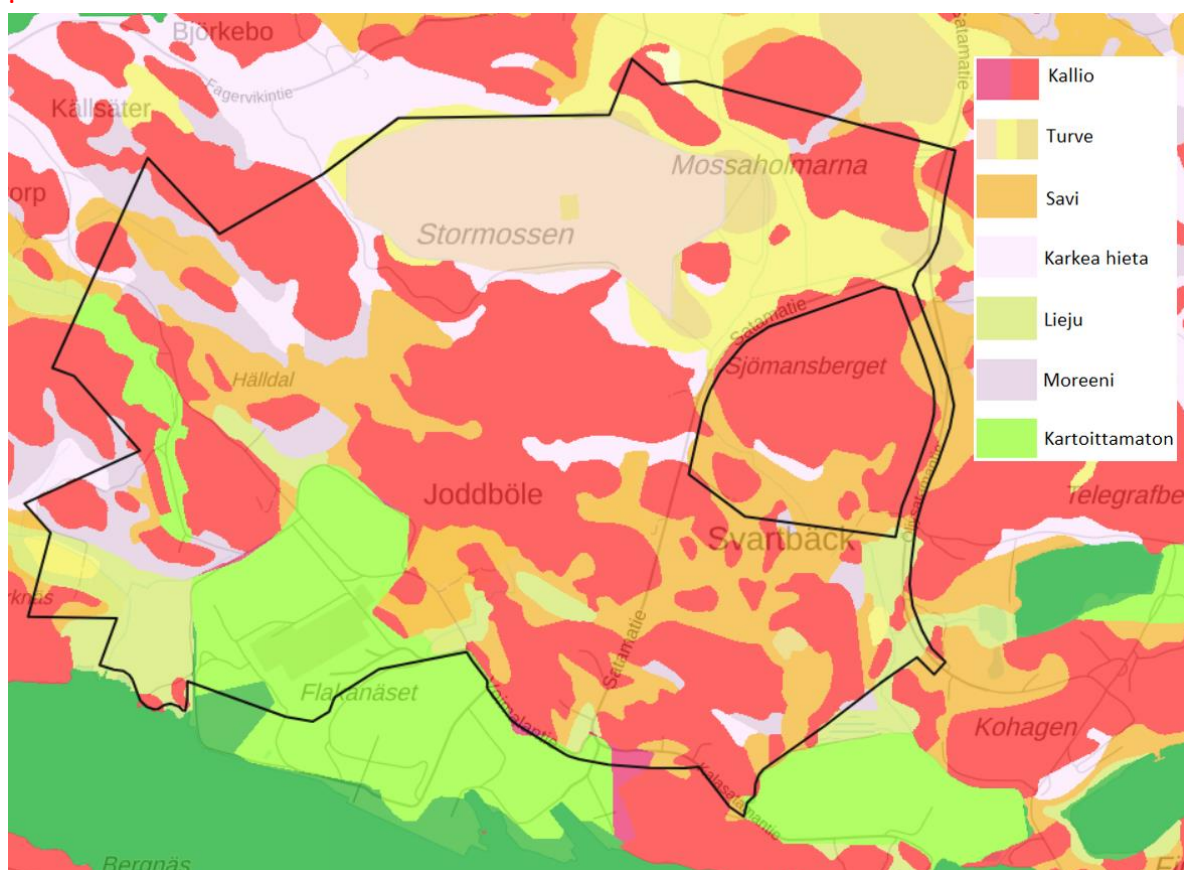


Bild 3 Karta på planområdets jordmån. Planområdets gränser med svart.

Det finns betydande höjdvariationer i terrängen inom planområdet och det finns flera kullar i området. Området gränsar sig i söder till havet och hamnområdet, vilket innebär att de lägsta punkterna i området är endast 2,5 meter över havsytan medan, högsta kullen i området är 45 meter över havsytan. Dessutom finns det tre andra kullar i området med toppar som ligger mellan 30 och 40 meter över havsytan. Kullarna i området är belägna i nord-sydlig riktning ganska mitt i planområdet. Området i norra delen är ett bredare låglänt område. Områdets topografi visas mer detaljerat i bild 4.

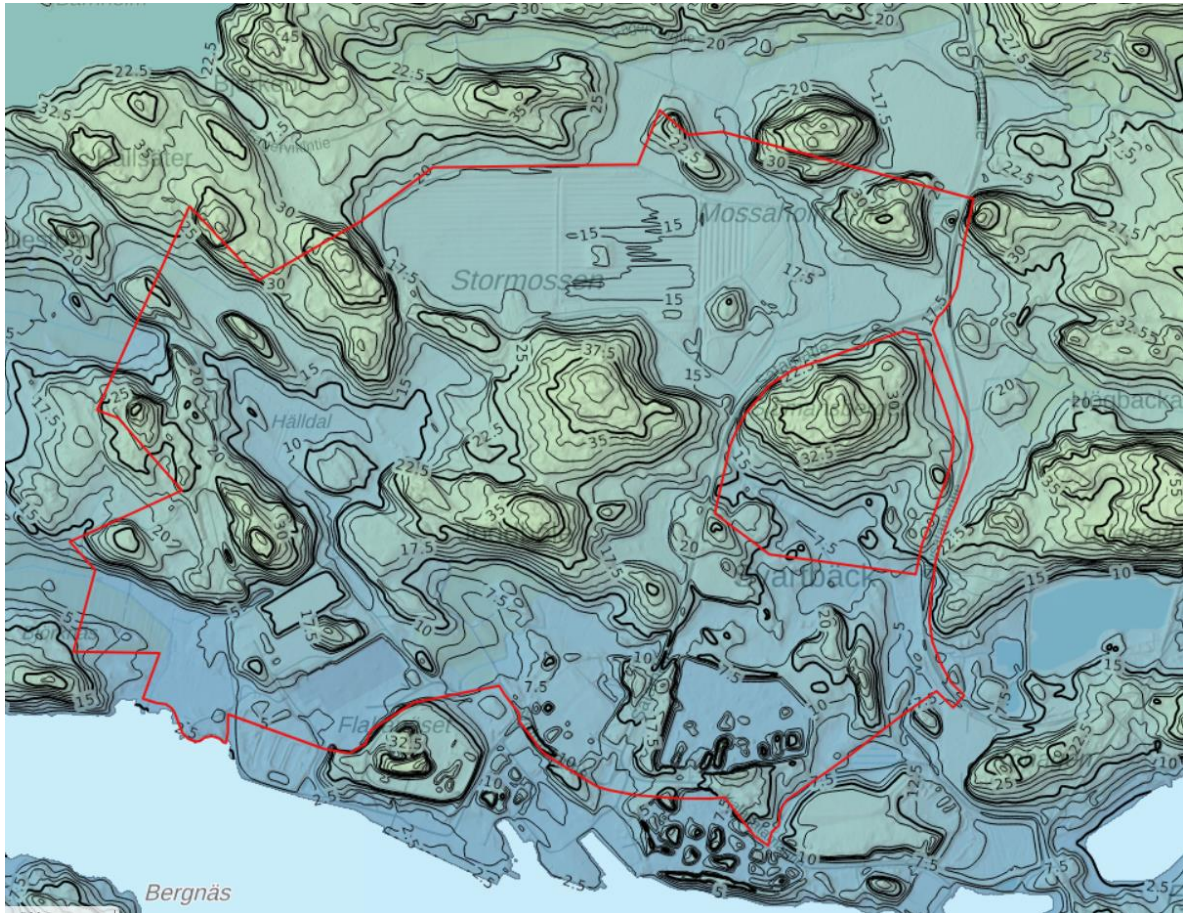


Bild 4 Områdets topografi.

### 2.1.5 Grundvattenområde

Det finns inga grundvattenområden inom eller i omedelbar närhet av planområdet, som skulle påverka hanteringen av dagvatten. De närmaste grundvattenområden är framställda på bild 5.



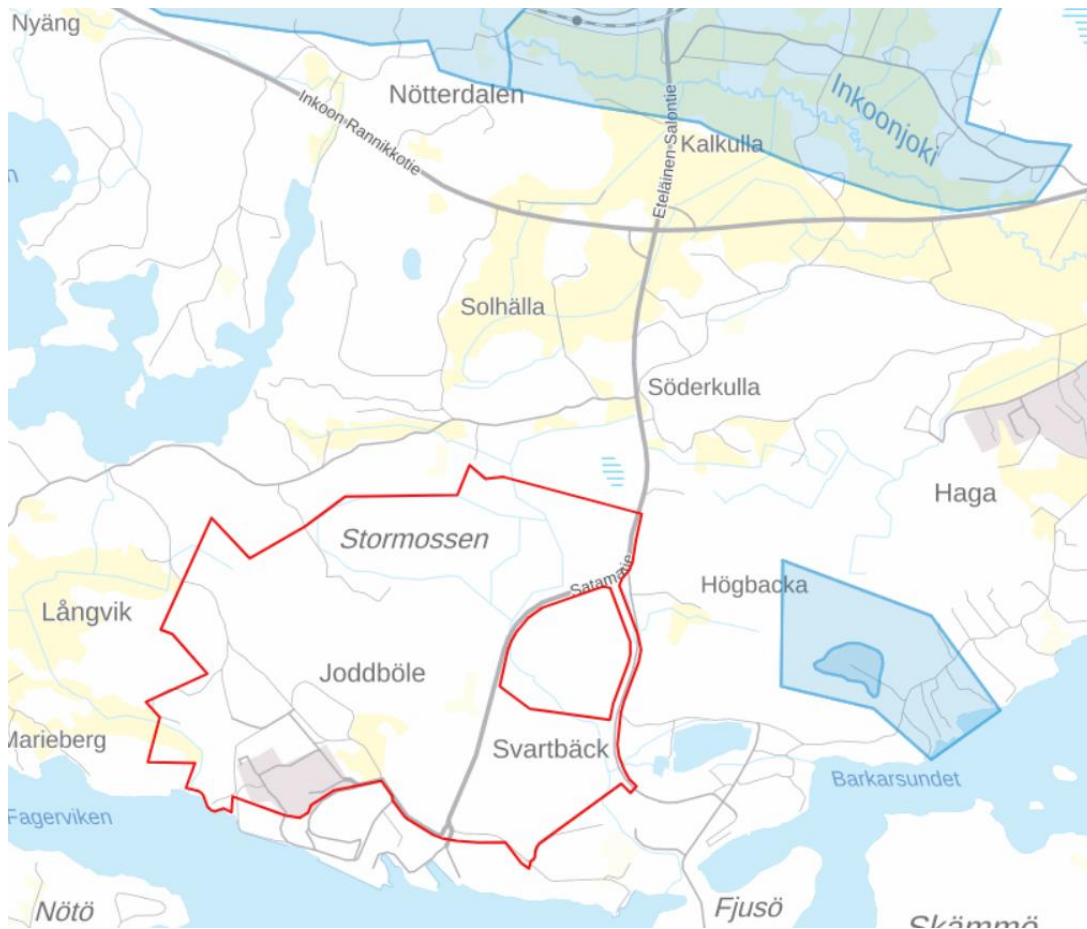


Bild 5. Planområdet i förhållande till de närmaste grundvattenområden. Planområdet inringat med rött, grundvattenområden inringade med blått.

### 2.1.6 Naturmiljö

Planområdet har några diken i naturligt tillstånd. Dessa diken är framställda i bilaga 1. För bevaringen av dessa diken är det viktigt att deras vattenbalans förblir så lik den nuvarande situationen som möjligt.

Planområdet ligger också i omedelbar närhet av havet, vilket måste beaktas i planeringen.

### 2.1.7 Skyddsområde och objekt

Inom planområdet eller i dagvattens nedrelopp som passerar genom finns det inga naturskyddsområden eller Natura-områden, men enligt naturutredningen finns det områden av typ luo-1 och luo-2 områden. Luo-1 områden är särskilt viktiga områden för biologisk mångfald och var i enligt naturvårdslagen 49 § ligger skyddade artens föröknings- och rastplatser. Förstörande eller försvagande av platser för förökning- och rastplats för individer av arter som omfattas i habitatsdirektivets bilaga IV (a) är förbjudet. Luo-2 områden är speciellt viktigt område angående biologisk

mångfald och områdets vård- och användnings åtgärder ska göras på ett sådant sätt att livsmiljöns egenskaper besparas. Dessutom finns det två dikområden som ingår i luo-2 området.

### 2.1.8 Vattendragens tillstånd

Ytvattens tillstånd indelas i följande kategorier, utmärkt, bra, nöjaktig, hjälplig, och dålig. Med dessa beskrivs människans påverkan på vattendragens tillstånd. Som vi kan se på bild 6, är vattenkvaliteten nöjaktig, vilket innebär att mänsklig aktivitet haft en tydligt negativ påverkan på vattendragens tillstånd.

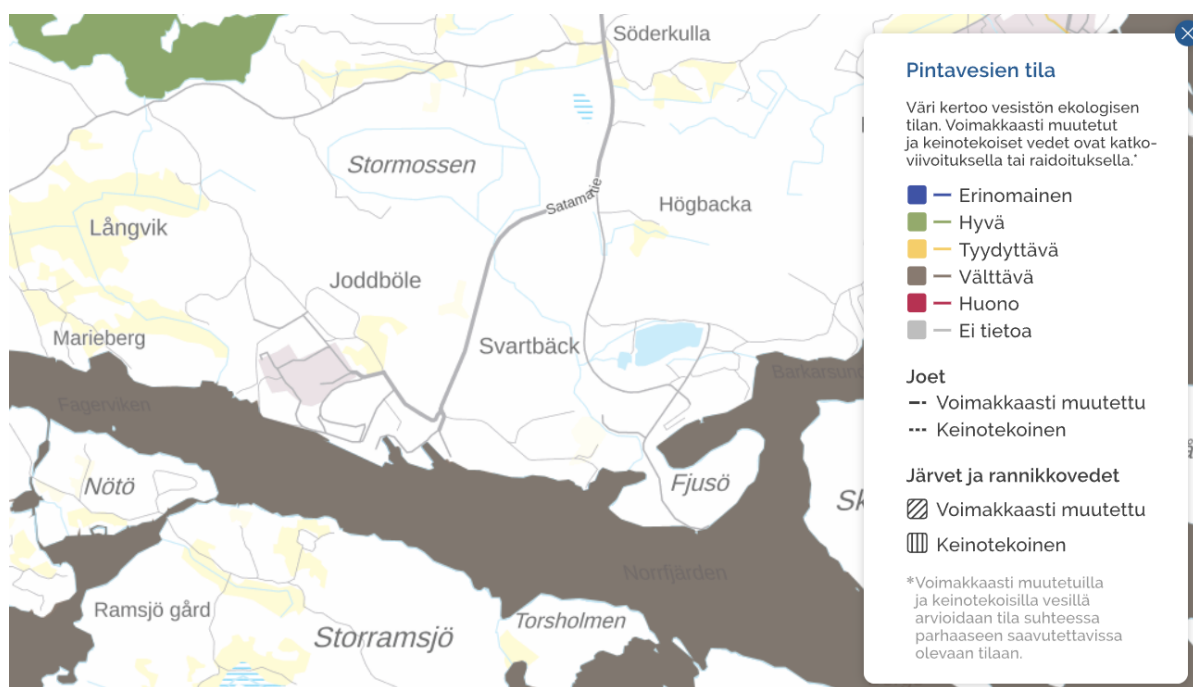


Bild 6 Ytvatten situationen utanför Joddböle.

### 2.1.9 Avrinningsområde och flödesväg

I bild 7 är planområdets avrinningsområden utmärkta. Delavrinningsområden är ritade med svart kontur. Alla delavrinningsområdens dagvatten bildas eller flödar igenom planområdet, men markanvändningens ändringar avgränsas inom den röda plangränsen i bild 7.

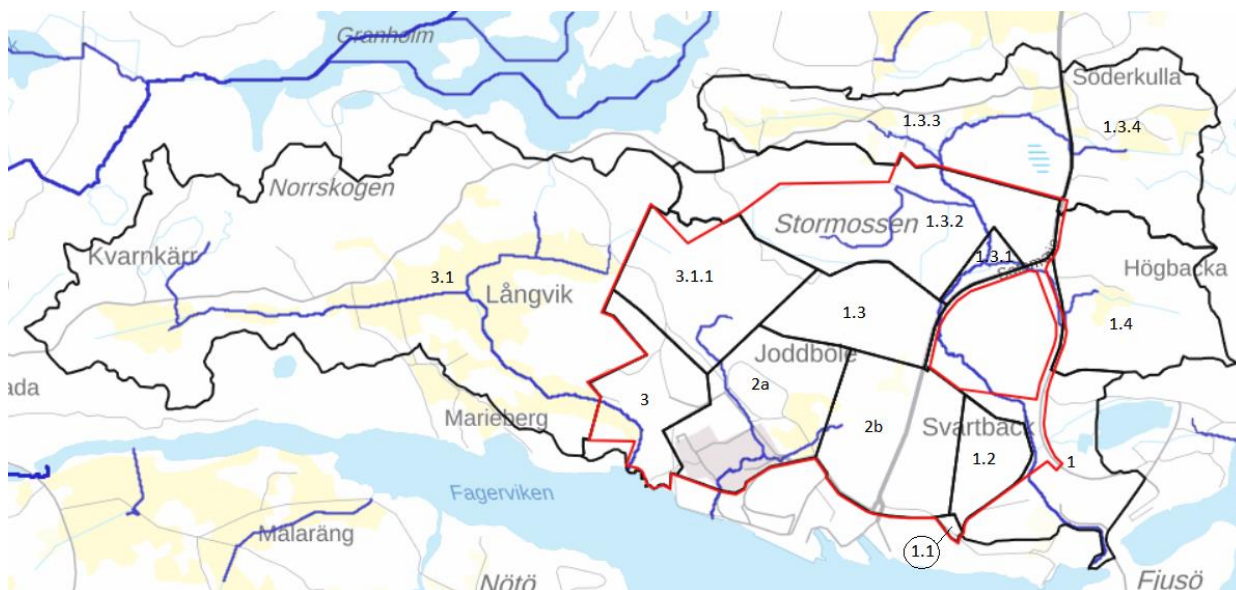


Bild 7 Avrinningsområden. Avrinningsområden är avgränsade och numrerade med svart. Planområdet är avgränsat med rött. Dessutom kan man se de nuvarande flödesvägarna uppskattade med hjälp av Scalgo Live, i blått.

I dagvattenutredningen observeras alla 14 delavrinningsområden. 10 av delavrinningsområden är delvis eller totalt inom den nya plangränsen och de påverkas av förändring i markanvändning. Dessa delavrinningsområden är 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.3.1, 1.3.2, 2a, 2b, 3 och 3.1.1. Igenom planområdet strömmar också delavrinningsområdenas 1.3.3, 1.3.4, 1.4 och 3.1 dagvatten, men till dessa delavrinningsområden påverkas inte av planens markanvändningens ändring. Totala ytan för delavrinningsområden är cirka 1340 ha.

#### 2.1.10 Områden med översvämningsrisk

Till området har en schematisk havsöversvämningskarta gjorts (bild 8). Kartan visar omfattningen av en översvämning som inträffar en gång var 250 år. Från översvämningskartan kan man se att översvämningsområdet inte når in på detaljplanens område. Den lägsta rekommenderade bygghöjden, under vilka inga fasta strukturer eller verksamhet som kan skadas eller orsaka skada när de blir blöta bör placeras, är N2000+ 3,00 meter.

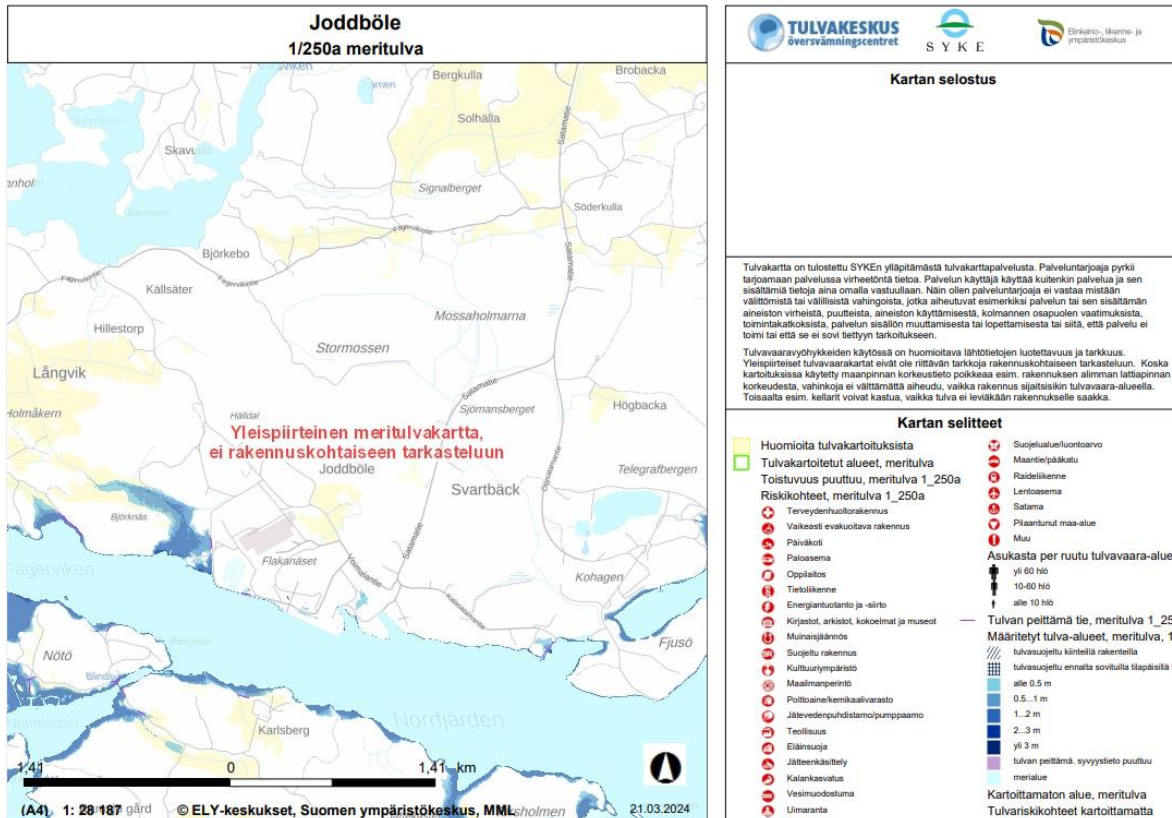


Bild 8 Schematisk översvämningsskarta 1/250a träffande havsöversvämning. (SYKE)

Inom planområdet måste tillräcklig dimensionering av dagvattensystemen och genomförande av översvämningssvagar säkerställas för att förhindra uppkomsten av dagvattenöversvämningar.

### 3 Planerad markanvändning och dess effekt

#### 3.1 Markanvändningsplan

Valtaosa kaava-alueesta osoitetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia.

Syftet med detaljplan ändringen är att möjliggöra utveckling av området som ett industriområde där olika industrier kan placeras (bild 9). De mest betydande verksamheter som placeras i området är produktion av grönt stål och integrerade vätgastillverkningar samt produktion av solenergi. Dessutom kan muddermassor från hamnen temporärt lagras i området.

Största delen av planområdet utvisas som industri- och lagerbyggnadsområde samt industri- och lagerbyggnads kvarter, där betydande anläggningar för tillverkning eller lagring av farliga kemikalier kan placeras.

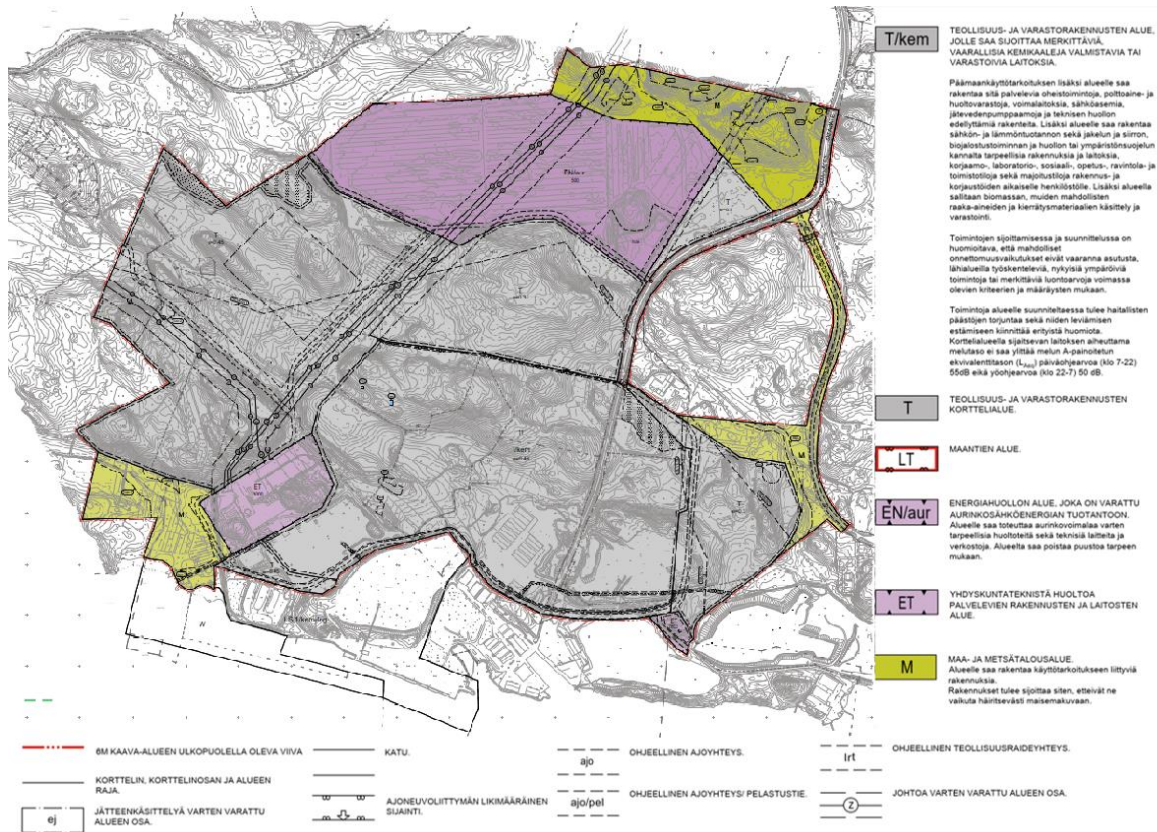


Bild 9 Joddböle V planutkast.

### 3.2 Ändringar av avrinningsområden och flödesvägar

I arbetet har konsekvenserna av detaljplanändringen på dagvatten undersökts. Ändringen av markanvändningen inom planområdet är betydande och kommer öka bildandet av dagvatten. Största delen av markytan inom planområdet ska planeras och bestyrkas. Detta påverkar både flödesvägarna och delavrinningsområdena.

I utredningen har det uppskattats att framtida vattendelare kommer att följa tomtgränserna. Eftersom tomterna är ovanligt stora har det dock beaktats att dränering en enda avrinningspunkt skulle vara utmanande. Av denna anledning har det i utredningen beaktats att på delavrinningsområdena 1.3, 1.3.2, 3.1.1 och 2 kan dagvatten ledas till flera utloppspunkter. I utredningen har även en alternativ flödesriktning erbjudits för delavrinningsområdet 3.1.1 som helhet, där dagvatten från 3.1.1. skulle ledas till gatans sida, beroende på områdets slutliga nivåutjämning. Mer exakta områden och dagvattenflöden presenteras i bilaga 1.

Flödesvägarna kan delvis utnyttja det befintliga dikesnätverket, men med områdets utjämning kommer flödesvägarna och vattendelarna förändras. Särskilt de diken som markerats med luo-markering, bör besparas så mycket som möjligt i sitt nuvarande tillstånd. Dagvattnets utloppsriktning. Enligt denna riktning bör dagvattnet ledas bort från området. På båda sidor av områdets vägar, eller åtminstone på ena sidan, ska en väg från dagvattenhanteringen byggas, antingen som ett dike eller som en ledning. Delavrinningsområden, utloppsriktning, och nya diken presenteras bättre i bild 10 och bilaga 1.

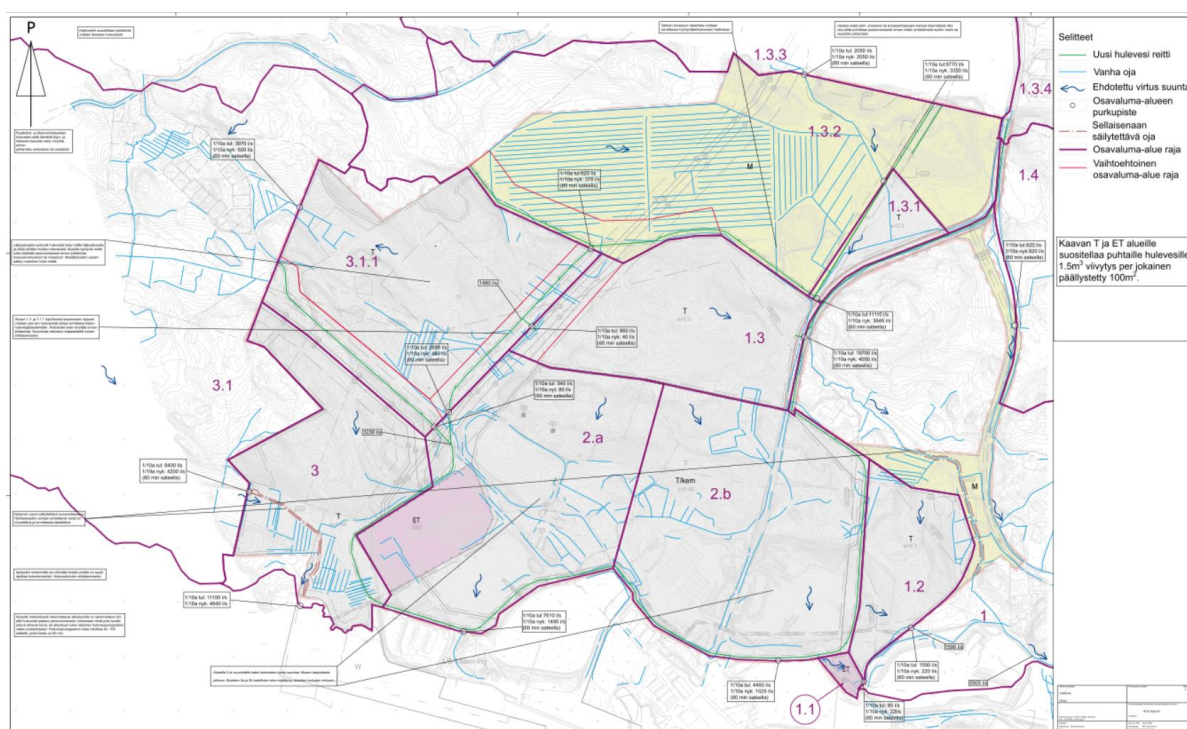


Bild 10 Delavrinningsområden och flödesriktning.

För den del av jordmassa som uppstår vid områdets utjämning har övervägts att den skulle slutförvaras vid torvmossens östra kant. Delvis fyllning av torvmossen kommer att minska den fyllda områdets vattenlagringskapacitet, vilket i sin tur kommer att öka flödesmängderna. Den ökade flödesmängden kommer slutligen att fastställas när man vet till hur stort område eventuella fyllningar riktas mot.

### 3.3 Förändringar i dagvattenmängderna

På basen av markandvändningsplanerna bedöms andelen ytbeläggningar som är ogenomträngliga för vatten, som beskrivits enligt det tätortshydrologiska allmänt använda begreppet Total Imperious Area (TIA). Där betraktas genomsläppliga ytor som delvis ogenomträngliga, det vill säga till exempel från genomsläppliga gräsmattor bildas även en viss mängd direkt dagvattenavrinning.

Detta gäller särskilt vid kraftigt regn, där de genomsläppliga ytorna inte kan behålla eller absorbera allt det regn som faller på dem.

I denna utredning har både TIA-värden och avrinningskoefficienten beräknats med hjälp av data från Scalgo live och planutkastet: Joddbole\_AK\_Luonnos\_20240321, genom vilka förändringar i markanvändningen har bedömts med hjälp av geografisk data analys.

Det nya planområdet är huvudsakligen planerat som industrins T- och TE-områden. Områdets markyta kommer till största del jämnas ut och beläggas. Dessa förändringar har en tydlig påverkan på området TIA-värden och avrinningskoefficient. De hydrologiska effekterna av förändringar i markanvändningen bedömdes beräkningsmässigt baserat på de ogenomträngliga ytorna, eftersom de genererar största delen av dagvattnet. De viktigaste ogenomträngliga ytor är takytor och asfalterade områden. Nedan tabell 1 över olika ytbeläggnings genomsläpplighet.

Tabell 1 Olika jordtäckens permeabilitets procent

Maanpeite-tyyppi	katto	metsä	läpäsemätön päällyste (asfaltti)	puoliläpäisevä päällyste (kivekset, sora)	läpäisevä pinta (maa, nurmi)	Läpäsemättömy (TIA)	häviöt [mm]
avokallio		80 %		20 %		16 %	10,2
katu			80 %		20 %	75 %	2,2
kivetty piha			70 %	30 %		75 %	1,6
paljasmaa				30 %	70 %	23 %	5,8
pelto					100 %	15 %	7,0
puusto 10_15		100 %				10 %	12,0
puusto 15_20		100 %				10 %	12,0
puusto 2_10		100 %				10 %	12,0
puusto >20		100 %				10 %	12,0
rakennus	100 %					100 %	0,5
tie			30 %	50 %	20 %	50 %	3,2
vesi	100 %					100 %	0,5
viheralue					100 %	15 %	7,0

Områdets dagvattenflöde har bedömts med hjälp av avrinningskoefficienten. Avrinningskoefficienten beskriver andelen dagvattenavrinning från ett enskilt regn nederbörds mängd. Avrinningskoefficienten är desto större ju kraftigare regn är, och dess maximivärde är 1,0 (100% av nederbörden blir dagvattenavrinning). Vid bestämningen av avrinningskoefficienten antas att all dagvattenavrinning bildas från ogenomträngliga ytor. Vid bestämningen av avrinningskoefficienten beaktas också depressionsförvaring, vilket beskriver förluster av nederbörden som orsakas av vattenlagringen i exempelvis ytornas ojämlikheter. I verkligheten varierar dock avrinningskoefficientens värde beroende på egenskaperna hos varje regn och föregående förhållanden som jord- och ytornas fuktighet.

I bild 11 TIA- och avrinningskoefficientens värden som en helhet täckande alla avrinningsområden. I bilderna 11 och 12 presenteras däremot området avrinningskoefficienter och TIA-värden i nuvarande och framtida tillstånd per delavrinningsområde.

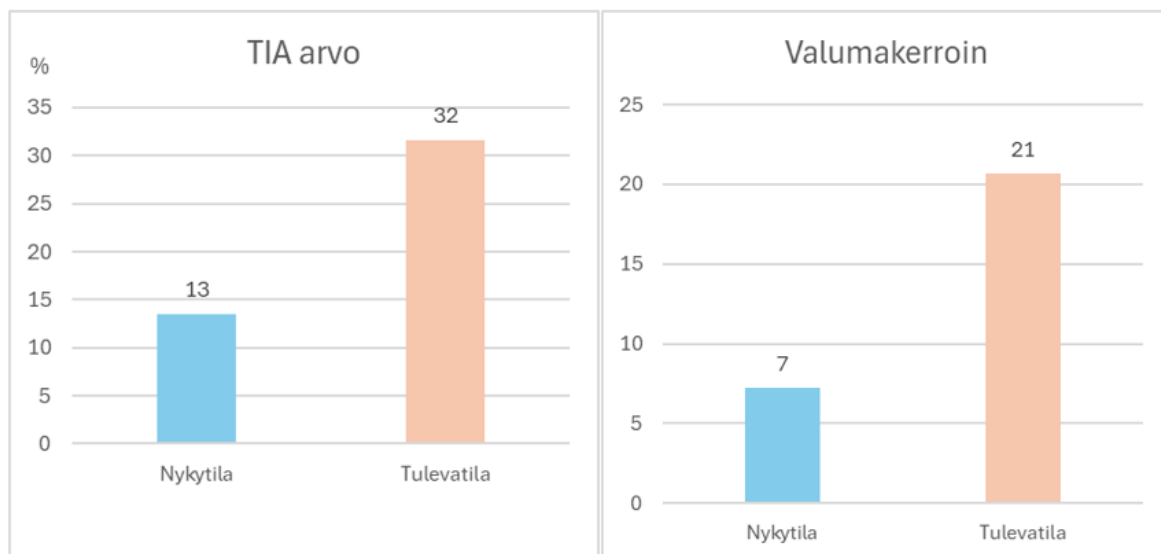


Bild 11 Nuvarande och framtida avrinningskoefficientens- och TIA-värden.

Från bild 11 kan man se att den övergripande planändringen påverkar ökningen av mängden dagvatten avsevärt, och andelen ogenomtränglig yta ökar med cirka 150% mellan nuvarande och framtida tillstånd. TIA-värdeökningen ses ännu tydligare per avrinningsområde i bild 12. Ökningen av TIA-värden indikerar en ökning av den ogenomträngliga ytan.

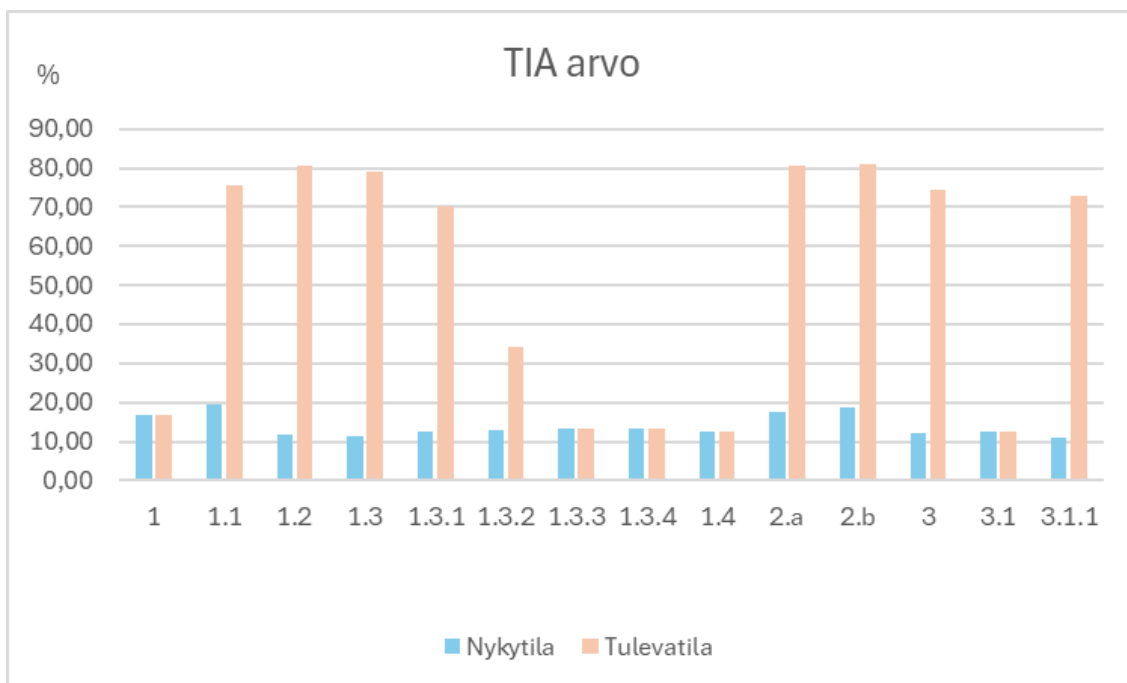


Bild 12 TIA-värden per avrinningsområde.



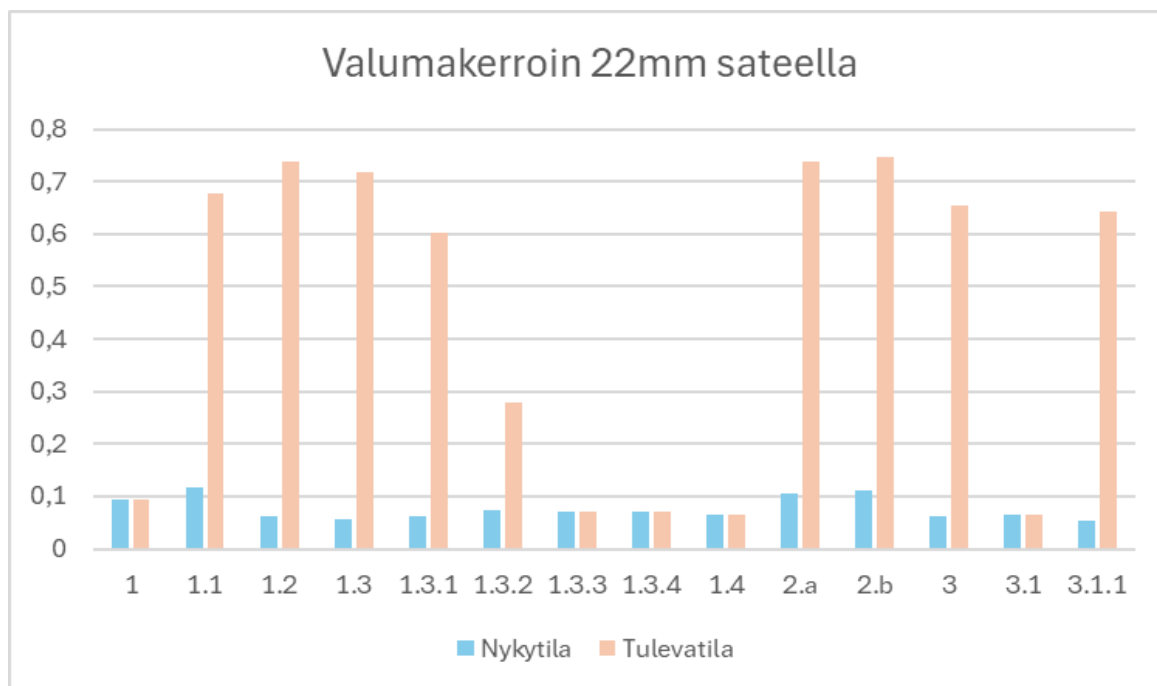


Bild 13 Avrinningskoefficienterna per avrinningsområde.

Ökningen av ogenomtränglig yta höjer också avrinningskoefficienten, som nästan tredubblas mellan nuvarande och framtida tillstånd. Ökningen av avrinningskoefficienten indikerar också en ökning av flödet, det vill säga i detta fall dagvatten (bild 10). Lokalt är förändringarna i avrinningskoefficienten och flöderna ännu mer betydande, vilket kan observeras när man granskar avrinningskoefficienterna per delavrinningsområde (bild 13).

### 3.4 Förändringar i dagvattenkvaliteten

Ökningen av ogenomträngliga ytor ökar föroreningsbelastningar oavsett årstid. De vanligaste föroreningar som hittas i dagvatten är sediment, näringsämnen, klorid, tarmbakterier, oljor och fetter samt andra organiska ämnen.<sup>2</sup> Sediment anses allmänt vara den viktigaste kvalitetsparametern för dagvatten. Sediment samlas i nätverk och lagringsstrukturer, grumlar vattnen och binder föroreningar så som metaller. Ogenomträngliga ytor ökar mängden och avrinningen av dagvatten, vilket främjar transporten av sediment. Förutom markanvändningen påverkas dagvattnets kvalitet av årstid, nederbördsmängd, regnintensitet, längden på den föregående torra perioden samt mängden ogenomträngliga ytor. Från industriområden kan det sannolikt komma mer metaller i vattnet, och från bostadsområden näringsämnen och bakterier. I tabell 5 illustreras olika föroreningskällor.

<sup>2</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

Tabell 2 Föroreningar i dagvatten och deras ursprung.<sup>3</sup>

	ilmakehä	liikenne	teollisuus	kattora- kentee	asutus	rakennus- työmaat	nurmi- alueet
<i>Typpi</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x					
<i>Rikin oksidit</i>	x	x					
<i>Kloridi</i>	x	x					
<i>Metallit</i>	x	x	x	x	x		
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x		x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x				
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x		x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x		x		x
<i>Koliformit bakteerit</i>					x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x		x	x	x

Största delen av planområdet består av ogenomträngligt tak eller asfalt. Detta ökar betydligt mängden dagvatten i området. Det bildas också förorenat dagvatten i området. Förorenat vatten måste rengöras ordentligt, och allt dagvatten måste fördröjas innan det leds bort från fastigheterna. Det måste också säkerställas att inga föroreningar når havet trots de korta dagvattenavledningsvägarna och vattenbalansen i diken i luo-2 området får inte förändras trots förändringen i markanvändning.

### 3.5 Bedömning av dagvattnens hanterings behov

Den nya planen kommer att förändra markanvändningen i området avsevärt och effekterna på både mängden och kvalitén av dagvatten är betydande. Målet med dagvattenhanteringen är att ta hänsyn till den ökande mängden dagvatten till följd av förändringarna i markanvändningen och de utmaningar som detta medför. Som det framgår i bild 13 ökar avrinning koefficienten avsevärt i flera delavrinningsområden. Ökningen av avrinningskoefficienten beror på ökningen av ogenomträngliga ytor.

På grund av avrinningskoefficientens ökning och efter områdets utjämning kommer nya dagvattenflödesvägar behövas för att leda bort dagvatten och förhindra översvämningar. Fördröjning av dagvatten på fastighetsnivå är också viktigt för att säkerställa kapaciteten i flödesvägar och förhindra översvämningar.

På industriområden uppstår ofta också förorenat dagvatten. Förorenat dagvatten måste hållas skilt från annat vatten och renas ordentligt så att det inte orsakar skada för den omgivande naturen eller människor.

## 4 Mål och principer för hantering av dagvatten

Utgångspunkter för dagvattenhanteringen är att förhindra bildningen av dagvatten och de kvalitetsproblem som kan uppstå, samt att försöka bevara vattnets kretslopp så naturligt som möjligt. Dessa mål strävs efter genom att hantera dagvattnet enligt följande prioritetsordning.

<sup>3</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N., Hättinen, N. & Setälä, H., 2010. Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät, STORMWATER-hanke, 42 s.

- I. Förhindra bildning av dagvatten och kvalitetsproblem.
- II. Behandla och utnyttja dagvattnets på plats (användning av dagvatten och indränkning i marken)
- III. Leda bort dagvattnet från uppkomstplatsen med ett filtrerande och fördröjande system (filtrering i marken och markytan).
- IV. Leda bort dagvattnet från uppkomstplatsen i dagvattenledningarna till fördröjnings- och lagringsområden på allmänna platser innan avledning till vattendrag (fördröjning i öppna diken).
- IV. Leda bort dagvatten direkt i dagvattenledningarna till mottagande vattendrag.<sup>4</sup>

Vid planering av dagvattenhantering kan olika hydrologiska, funktionella, tekniska, ekonomiska, organisatoriska och kulturella aspekter beaktas. Utöver avrinningsområdets egenskaper kan man till exempel ta hänsyn till bobyggnadernas livscykelkostnader, underhållsbehov samt beslutsfattarens synvinkel och attityder gentemot olika hanteringslösningar.<sup>4</sup>

Enligt principerna är dagvattenhantering rekommenderas fastighetsspecifika fördröjningskrav. Vid närmare planering för fastighetsspecifik fördröjning bör man beakta att eventuellt förorenat och rent dagvatten hålls skilt.

Behandlingen av dagvatten enligt målen och principerna för dagvattenhantering är utmanade för området. Utmaningen med att förhindra dagvattenbildningen och indränkning i marken är den stora mängden ogenomträngliga ytor inom projektområdet, men kvalitetsfrågor kan hanteras genom att hålla förorenat dagvatten skilt och behandla det, till exempel genom olje- och sandfång, innan det led till vattendrag.

För området rekommenderas fastighetsspecifika fördröjningskrav. På grund av brist av utrymme är indränkning på fastigheten inte möjligt. Fördröjningskravet är kopplat till ytan av den ogenomträngliga ytan, och det rekommenderade fördröjnings volymen minskar ju mindre ogenomtränglig yt fastigheter har. Genom att följa rekommendationerna för dagvattenfördröjning säkerställs också att dagvattensystemets kapacitet är tillräcklig.

#### 4.1 Rekommenderade hanteringsplanen för dagvatten

För området rekommenderas fastighetsspecifika fördröjningskrav. Dagvattnet fördröjs på fastigheten till exempel med bassänger och underjordiska fördröjningsstrukturer. Fördröjning kravet är 1 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> ogenomtränglig yta, vilket är tillräckligt för att fördröja ett regn som inträffar en gång på fem år och varar 15 minuter. Fördröjningen säkerställer systemets kapacitet och förhindrar dagvattenöversvämningar samt erosionsproblem orsakade av ökat flöde. I bild 14 jämförs olika nederbördsmängder och fördröjningsvolymerna med varandra.

---

<sup>4</sup> Holt, E., Koivusalo, H., Korkealaakso, J., Sillanpää, N. & Wendling, L. (2018). Filtration Systems for Stormwater Quantity and Quality Managements, Guideline for Finnish Implementation, 76 s.

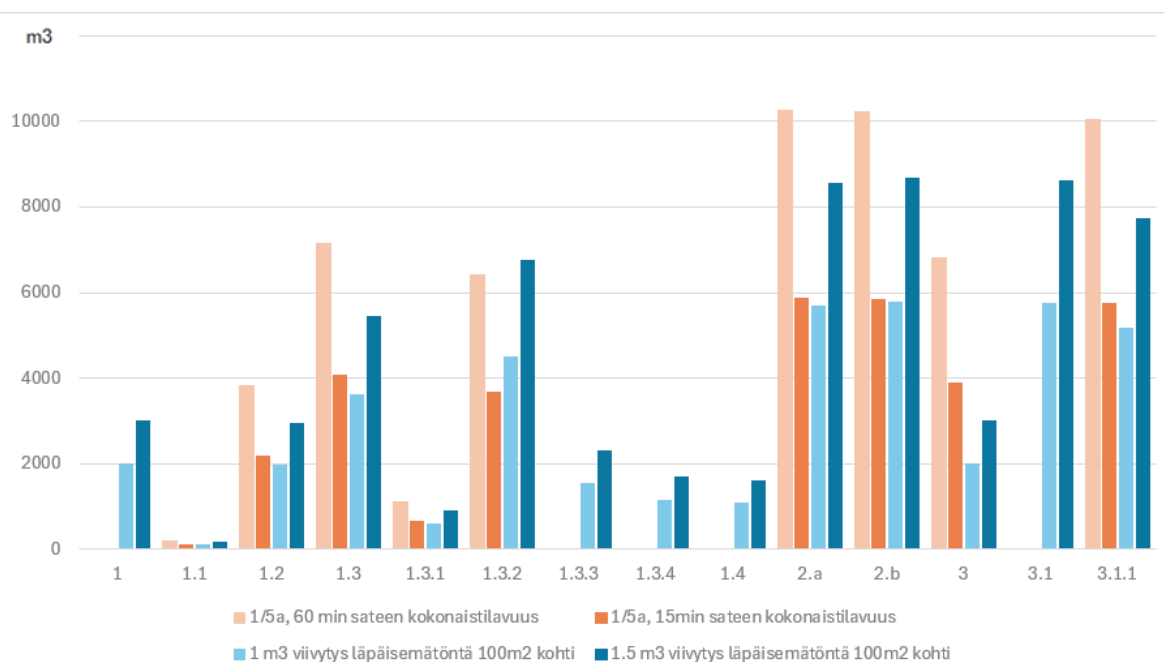


Bild 14 Ljusorange stolpe visar avrinningsområdets fördröjningsvolymens behov 1/5a återkommande 60 minuters regn och mörkorange avrinningsområdets fördröjningsvolymens 1/5a återkommande 15 minuters regn. Blåa stolparna visar de uppskattade fördröjningsvolymerna med fördröjning kravet 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> yta försedd med beläggning.

Kapaciteten för dagvattenflödesvägar rekommenderas dimensioneras för ett regn som inträffar en gång vart tionde år för att minimera risken för dagvattenöversvämningar.

Möjlig ökning av flödet på grund av fyllningen vid östra kanten av torvmossen har inte beaktats i kapaciteten för de nedre dagvattenflödesvägarna. När omfattningen av fyllningen har fastställts bör det beräknas om kapaciteten i det nedre nätverket är tillräcklig för det ökade flödet utan översvämningensrisk. Om kapaciteten i det nedre nätverket inte är tillräcklig, bör den överskridande delen av flödet fördröjas innan det leds in i nätverket.

Vatten från trafik- och parkeringsområden bör behandlas med olje- och sandfång innan det leds till gatans dagvattensystem, dike eller vattendrag. Dagvatten som uppstår på deponiområdet ska hanteras och behandlas inom området innan det leds vidare, och avrinning från omgivande områden till deponiområdet ska förhindras.

Kontakt mellan regn- och dagvatten med olika processmassor ska minimeras. Om det uppstår förorenat dagvatten som skiljer sig kvalitativt från vanligt dagvatten i området, ska det behandlas i enlighet med kraven från miljömyndigheterna.

## 4.2 Översvämningväg

Gatorna i planområdet fungerar som översvämningvägar när dimensionsregnet överskrids. Fastigheternas fördröjningsstrukturer bör utrustas med bräddavlopp, och vid planering av fastigheternas gårdsområden bör översvämningvägar beaktas. Översvämningvägarna bör dimensioneras för regn som inträffar en gång på hundra år.

## 4.3 Hantering av dagvatten under byggtid

Dagvatten under byggtiden är undantagsvis av dålig kvalitet eftersom dagvattnet sköljer med sig stora mängder sediment från störda jordlager. Om dagvattnet inte hanteras kan den tillfälliga belastningen av sediment bli mer skadlig än den långsiktiga belastningen från det färdiga området. Förutom sediment kan andra miljöbelastande utsläpp inkludera olja och bränsleutsläpp från arbetsmaskiner, skräp och potentiellt skadliga kemikalier som färg och lösningsmedel samt sprängämnesrester. På grund av närheten till havet bör särskild uppmärksamhet ägnas åt hanteringen av dagvatten under byggtiden.

Hanteringsmetoder under byggtiden bör planeras individuellt för varje fall. Det finns flera alternativ för metoder, men deras placering och dimensionering måste anpassas till varje enskilt objekt. Hanteringsmetoderna för dagvatten under byggtiden bör vara strukturellt och funktionsmässigt enkla, lätt genomförbara och kostnadseffektiva. Metoderna syftar främst till att minska belastningen av sediment från byggområdet nedströms och sekundärt även till att hantera flöden för att förhindra översvämningar och erosion.

Det rekommenderas att dagvattenhantering under byggtiden på tomter och allmänna områden genomförs med strukturer som kombinerar sedimentering och filtrering. Strukturerna kan till exempel vara sedimenteringsdammar utrustade med filtreringsanordningar. Filtringen kan också utföras med filter byggda inuti utbytbara containrar. I Bild 15 illustreras ett filter gjort med en utbytbar container.



Bild 14 Exempel bild på ett filter gjort med en utbytbar container.<sup>5</sup>

#### 4.4 Systemens dimensionering

Fördröjningen på fastigheterna inom planområdet är dimensionerade enligt principen  $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$  ogenomtränglig yta. Den fastighetspecifika volymen bestäms av mängden icke-genomtränglig yta på den slutliga fastigheten. Systemens dimensionering är baserad på ett ösregn som inträffar en gång vart femte år och varar i 15 minuter. Fördröjningen kan genomföras på fastigheten med båda ovan- och underjordiska system eller med en kombination av dessa. Om markföroreningar upptäcks under byggtiden, ska detta beaktas vid placeringen av dagvattensystem.

Flödesvägar för dagvatten rekommenderas dimensioneras för regn som inträffar en gång vart tionde år och varar i 60 minuter för att minimera risken för dagvattenöversvämningar. Vid avledningen av dagvatten rekommenderas att befintliga fåror används när områdets utjämning tillåter det.

---

<sup>5</sup> Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.

#### 4.5 Rekommendationer för planbestämmelserna

För fastigheterna inom planområdet rekommenderas en detaljplanbestämmelse som beaktar följande innehåll:

- Dagvattnet ska fördröjas på fastigheten innan det leds till gatans dagvattensystem, terräng eller vattendrag. Den nödvändiga fördröjningskapaciteten är 1 kubikmeter per 100 kvadratmeter ogenomtränglig yta. Dagvattensystemet ska tömmas under 12 timmar och det ska ha ett planerat bräddavlopp.
- Takvattnet rekommenderas att hållas skilt från förorenat dagvatten. Parkerings- och trafikområdets dagvatten ska behandlas med olje- och sandfångare och fördröjas före ledningen till nätverk eller vattendrag.
- Förorenat vatten, till exempel från processen eller processmassor, ska rengöras på lämpligt sätt innan det blandas med annat vatten eller leds till vattendrag.
- Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt hanteringen av dagvatten under byggtiden. En separat plan bör upprättas för hanteringen av dagvatten på byggplatserna.

### 5 Muddringsmassornas hantering

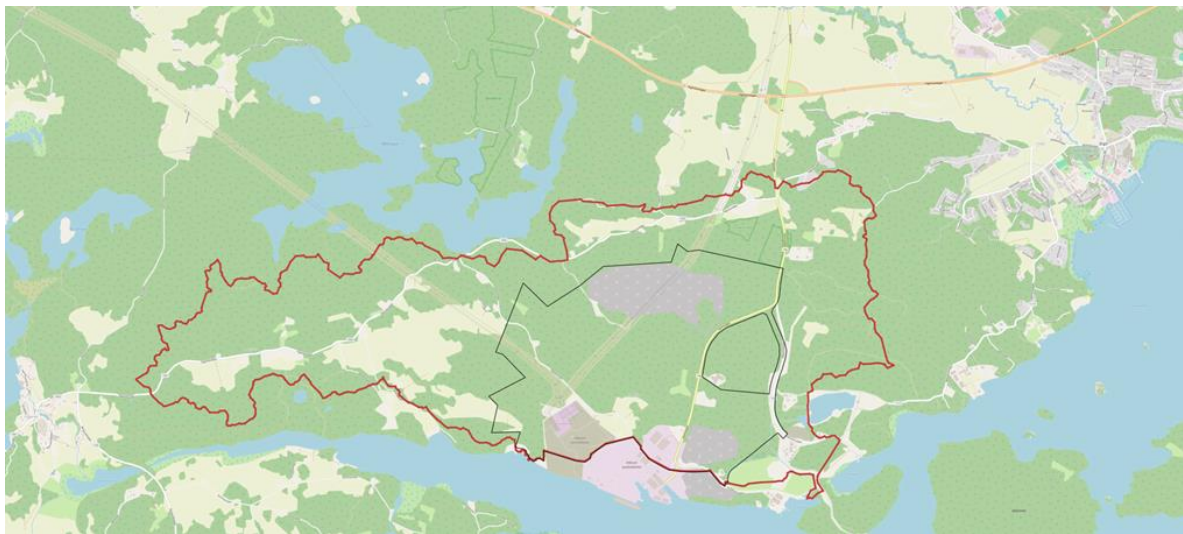
Muddring har planerats i Joddböle hamn och muddermassorna kommer i möjligaste mån att hanteras inom området för ändringen av detaljplanen för Joddböle V. Den preliminära platsen för muddermassorna är den framtida fabriks parkeringsplats, som ligger något norr om utloppspunkten för delavrinningsområde 2a. Muddermassorna ska pumpas in i geotuber för att torka. Flödet från en geo tub kan vara upp till 250 l/s.

Innan muddringen ska lämpliga muddringsprov tas från sedimentet. Resultaten av muddringsproven hjälper till att bestämma behovet av reningen av dränvattnet innan det leds till vattendragen, dränvattnet bör dock ledas till en sedimentbassäng om det finns utrymme att bygga en bassäng eller motsvarande sedimenteringsbassäng. Kemikalier kan också blandas med muddermassan för att främja sedimenteringen av fina partiklar. Om sedimenteringsbassänger inte är möjliga på grund av brist på plats kan behandlingen av dränvattnet förbättras genom filtrering. Behandlingen av torkvattnet ska planeras mer detaljerat när den slutliga mängden muddermassa och sedimentets kvalitet är kända.

Strukturer och rörledningar för dränvatten bör dimensioneras för toppflödet. Geotuberna ska placeras i en sänka eller bassäng för att förhindra att dränvattnet rinner ut i den omgivande naturen eller infiltrerade marken.

## 6 Dagvattnets miljöpåverkan utanför planområdet

Planområdets dagvattenpåverkan på mark avgränsas till områden inom avrinningsgränserna (figur 16). Dagvatten som uppstår inom projektområdet bör fördröjas innan det leds ut i vattendrag. Detta förhindrar ökade flödestoppar och erosionsskador i diken och bäckar utanför projektområdet där dagvatten släpps ut. Den ökade vattenmängden förlänger dock flödesperioden, eftersom vattnet kontrollerat rinner ut över en längre tidsperiod. Däremot förväntas inte flödestopparna i diken och bäckar öka, tack vare fördröjningen.



*Bild 15 Planområdets miljöpåverkan avgränsas på land av avrinningsområdena. Avrinningsområdesgränsen är markerad med rött, och plangränsen med svart.*

### 6.1 Påverkansbedömning på omgivande vattendrag

Dagvatten definieras grovt som regn- och dräneringsvatten som leds bort från gårdar och gator. Dagvatten omfattar dock inte sådant förorenat vatten som kräver avloppsrening – detta räknas som avloppsvatten och ska ledas till reningsverk. Kraven för behandling av vatten som klassificeras som avloppsvatten anges i miljötillståndet. I denna utredning beaktas endast dagvattnets påverkan.

Behovet av att hantera dagvatten och relaterade åtgärder fastställs ofta genom lokal bedömning och frivillighet. Kommunala myndigheter och vattenförsörjningsbolag har möjlighet att ställa krav på dagvattnets kvalitet.<sup>6</sup> Eftersom det i Finland ännu inte finns specifika målvärden för dagvattnets kvalitet, fastställs målen från fall till fall.<sup>7</sup>

Förutom markanvändningen påverkas dagvattnets kvalitet av många faktorer, såsom årstid, nederbördsmängd, regnets intensitet, avrinningsområdets fysiska egenskaper och längden på den torra

<sup>6</sup> Hulevesiopas 2012 Kuntaliitto <https://www.fsgk.se/wp-content/uploads/2022/08/Hulevesiopas-2012.pdf>

<sup>7</sup> Selvitys hulevesien laadusta Marjo Valtanen, Päivi Paavilainen, Johanna Jalonen, Sanna Sopanen, Sari Suvanto & Julia Haapalainen



perioden före regnet. Andelen ogenomträngliga ytor spelar en avgörande roll för mängden ämnesavrinning. Dagvattnets koncentrationer kan variera kraftigt över tid, så enstaka observationer eller aritmetiska medelvärden ger inte alltid en rättvisande bild av genomsnittliga koncentrationer. Den genomsnittliga nivån för dagvattnets kvalitet beskrivs oftast bättre genom medianvärden från observationer, eftersom dessa är mindre känsliga för exceptionellt höga koncentrationer.<sup>6</sup>

Studier visar att de vanligaste förorenande ämnena i dagvatten är suspenderade partiklar, näringsämnen, metaller, klorid, oljor och fetter samt olika organiska föreningar, såsom polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och bekämpningsmedel<sup>6</sup>. På industriområden innehåller dagvattnet ofta suspenderade partiklar, metaller och andra skadliga ämnen som oljekolväten. Eftersom verksamheten på olika industriområden skiljer sig avsevärt åt, kan man inte anta att parametrarna för dagvatten från alla industriområden överensstämmer. På Joddböle planområde finns det osäkerhet kring verksamheten och aktörerna på alla tomter, vilket gör det omöjligt att förutsäga de potentiella föroreningarna och koncentrationerna i dagvattnet. Det kan dock bedömas att dagvattnet i kvalitet motsvarar det som är typiskt för industri- och logistikområden.

Många av dagvattnets effekter på vattendrag är direkt eller indirekt kopplade till transporten av suspenderade partiklar och de föroreningar som är bundna till dessa. Suspenderade partiklar grumlar vattnet och ansamlas i nätverk och dagvattenfördröjningsstrukturer. Partiklarna bär ofta med sig föroreningar, såsom fosfor och metaller.<sup>6</sup>

Skadligt ämne	Exempel på möjliga abiotiska och biotiska effekter på vattendrag
<b>Salter, bl.a. sulfat och klorid</b>	Vid för höga koncentrationer är dessa skadliga för sötvattensorganismer eftersom salter påverkar bland annat organismers förmåga att reglera vätskebalansen. Det finns rekommenderade gränsvärden för sulfatkoncentrationer för sötvattensorganismer. Ansamling av saltvatten kan orsaka starkare densitetsstratifiering än normalt (särskilt i mindre sötvattenssjöar), vilket kan leda till syrebrist i bottenvattnet och öka känsligheten för andra föroreningar på grund av försämrade omblandningsförhållanden
<b>Metaller (bl.a. Zn, Cu, Ni, Pb, Cd, Cr, Al, Fe, V, Mn)</b>	Metaller är giftiga för vattenorganismer, och graden av ekotoxicitet samt effekterna varierar. Vissa metaller ackumuleras i näringsväven. Metallernas biotillgänglighet påverkas av deras reaktivitet och förmåga att bilda bindningar med oorganiska och organiska ämnen. Biotillgängligheten påverkas också av miljöförhållanden som löst metallkoncentration i vattnet, koncentrationen av löst organiskt kol (DOC), kalciumkoncentration och pH. Särskilt lösliga, biotillgängliga metaller kan orsaka akuta eller kroniska effekter som märks på cellnivå och påverkar till exempel tillväxt och utveckling hos vattenorganismer. Miljö kvalitetsnormer har fastställts för nickel, kadmium, bly och kvicksilver i ytvatten (VN 1022/2006), och dessa normer får inte överskridas.
<b>Oljor och fetter, polycykliska aromatiska kolväten (PAH-föreningar)</b>	I vattenmiljöer kan bens(a)pyren användas som en indikator för andra PAH-föreningar, och en miljö kvalitetsnorm har fastställts för detta ämne (abborre/sill). Även för vissa andra PAH-föreningar finns miljö kvalitetsnormer.

	Bioackumulering i näringsväven och dess konsekvenser. Giftiga för fisk och andra vattenorganismer. På cellnivå kan skadliga effekter inkludera cancerframkallande och genotoxiska effekter (t.ex. mutationer som påverkar individutvecklingen).
<b>PFAS-föreningar (per- och polyfluorerade alkylföreningar)</b>	Toxiciteten påverkas av föreningarnas kemiska bindningslängd och struktur samt deras koncentrationer i vattnet. Föreningarna är mycket långlivade i miljön. Miljökvalitetsnormer har fastställts för dessa föreningar. Effekter kan inkludera reproduktions- och utvecklingsstörningar, störningar i köns- och sköldkörtelhormonfunktioner, störningar i immunsystemet samt andra effekter på cellnivå.
<b>Mikroplaster</b>	Förekommer i stor utsträckning i vattendrag och bryts ner långsamt. Mikroplaster ackumuleras i näringsväven på grund av sin biotillgänglighet. Skadliga effekter orsakas av partiklarnas fysikaliska påverkan samt av kemiska effekter från tillsatserna i plasten. Akuta skadliga effekter på vattenorganismer är osannolika eftersom mikroplastkoncentrationerna är relativt låga. Kroniska effekter kan drabba fiskar och inkludera beteendeförändringar, neurotoxicitet, minskad yngelproduktion och långsammare tillväxt. Mikroplastpartiklar orsakar även indirekta skadliga kombinationseffekter genom att binda till sig andra skadliga ämnen i miljön, som tungmetaller.

*Bild 16 Exempel på möjliga effekter av skadliga ämnen på vattendrag och vattenlevande organismer.*

Dagvattnets kvalitativa påverkan på vattendrag kan delas in i två huvudkategorier: akuta och kroniska effekter. Akuta effekter är kortvariga och uppstår endast vid tillfälliga belastnings- eller koncentrationstoppar i de mottagande vattendragen.

Dagvattnets påverkan på vattendrag är ofta kronisk. Kroniska effekter innebär att belastningen ackumuleras gradvis över en lång tidsperiod, som kan sträcka sig över flera decennier. Exempel på kroniska effekter är övergödning och ackumulering av föroreningar i bottensedimenten. I forskning är de observerade föroreningskoncentrationerna ofta låga. Effekterna blir därför ofta synliga först när en kritisk nivå för sedimentens eller vattnets kvalitet överskrids.

Dagvattnets kroniska påverkan försvårar övervakningen och bedömningen av dess effekter. Det är inte heller entydigt att visa ett direkt samband mellan dagvattnets tillfälliga kvalitet, enskilda regnhändelser och de effekter som observeras i miljön.

Dagvattnet som uppstår inom planområdet ska hanteras på ett sätt som inte orsakar skada på miljön. Dagvatten från trafikytor ska behandlas med sand- och oljeavskiljning innan det leds ut i vattendrag. Dessutom ska dagvattnet fördröjas på tomten innan det leds vidare. I den norra delen av området har en yta reserverats för dagvattenhantering, där ytterligare fördröjning och behandling av dagvatten kan ske. Om dagvattenhanteringen genomförs enligt denna plan, bedöms dagvattnets påverkan på vattendraget vara som högst marginell.

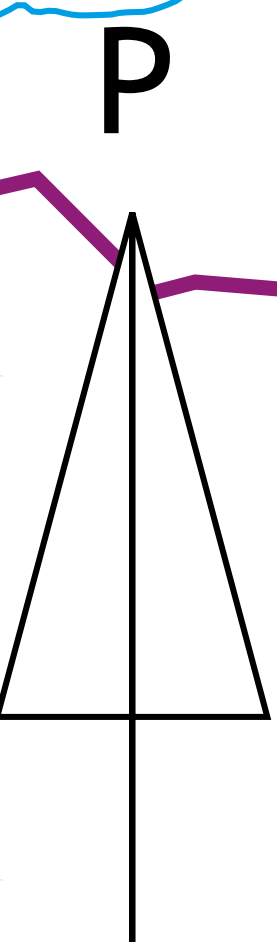
De verksamhetsrelaterade effekterna på vattendrag kan följas upp genom långsiktig och regelbunden kvalitetsövervakning av dagvattnet samt sedimentprovtagning. Genom övervakningen kan eventuella problem som uppstår i takt med att verksamheten utvecklas identifieras och åtgärdas, och dagvattenhanteringen kan vid behov anpassas för att bättre möta områdets utmaningar.

## 7 Sammanfattning och slutsats

I detta arbete har man bedömt Ingå Joddböle V detaljplanändringens påverkan på dagvatten. Markanvändningens ändring kommer ha en betydande påverkan på både områdets avrinningsrutter och vattendelare, samt ytavrinningens mängd. Dagvattnens flödesrutter bör dimensioneras för ett återkommande regn på tio år och översvämningrutterna en gång på hundra år för återkommande kraftigt regn.

För att minska dagvatteneffekterna rekommenderas en fördröjningseffekt på  $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$  till fastigheterna.

För att förbättra dagvattenkvalitén bör förorenat dagvatten hållas separat och rengöras före de leds till naturen. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt hanteringen av dagvatten under byggtiden. En separat plan bör upprättas för hanteringen av dagvatten på byggplatserna.



Suon täytön toteutuksessa tulee huomioida virtausreitit säilyminen. Yläpuolisen valuma-alueen vedet tulee johtaa sijajksen ympäri tai läpi säilytettävälle suualueelle

Mahdollisimman suuri osa T-alueen pohjoisosan hulevesistä tulee johtaa säilytettävän suon suuntaan, jotta valuma-alueet ja suon vesitasot säilyvät mahdollisimman lähellä nykytilaa.

Turvesuon ja Ruduksen tonin väliselle teosuudelle tulee rakentaa vesiliivis seinämä, jotta vedet eivät suolaudu kadun rakennemuksen läpi.

Suon vesitasossa tulee tapahtumaan luontaista vaihtelua, veden pinnan tasoa tulee seurata säännöllisesti.

1/10a tul: 3970 l/s  
1/10a nyk: 500 l/s  
(60 min sateella)

1/10a tul: 2050 l/s  
1/10a nyk: 2050 l/s  
(60 min sateella)

1/10a tul: 3470 l/s  
1/10a nyk: 3470 l/s  
(60 min sateella)

Alueen 1.3 ja 3.1.1 lopullisesta tasauksesta riippuen voidaan osa sen hulevesistä johtaa tarvittaessa kadun hulevesijärjestelmään. Hulevedet tulee viivytellä ennen johtamista eteenpäin. Suunnittelussa tulee huomioida verkoston kapasiteetti tulvien ehkäisemiseksi

Läjitäsaluella syntyvät hulevedet ja suotovedet tulee pitää erillään muista hulevesistä ja käsitellä ympäristöluovan vaatimusten mukaisesti ennen johtamista hulevesiverkostoon tai maastoon.

Johtamisuuunta riippuu vesien käsittelyjärjestelmien sijainnista ja ratkaistaan jatkosuunnittelussa.

Vaihtoehdoisen virtausuunnan toteutuessa 1/10a tul: 4050 l/s (60 min sateella)

1/10a tul: 700 l/s  
1/10a nyk: 100 l/s  
(60 min sateella)

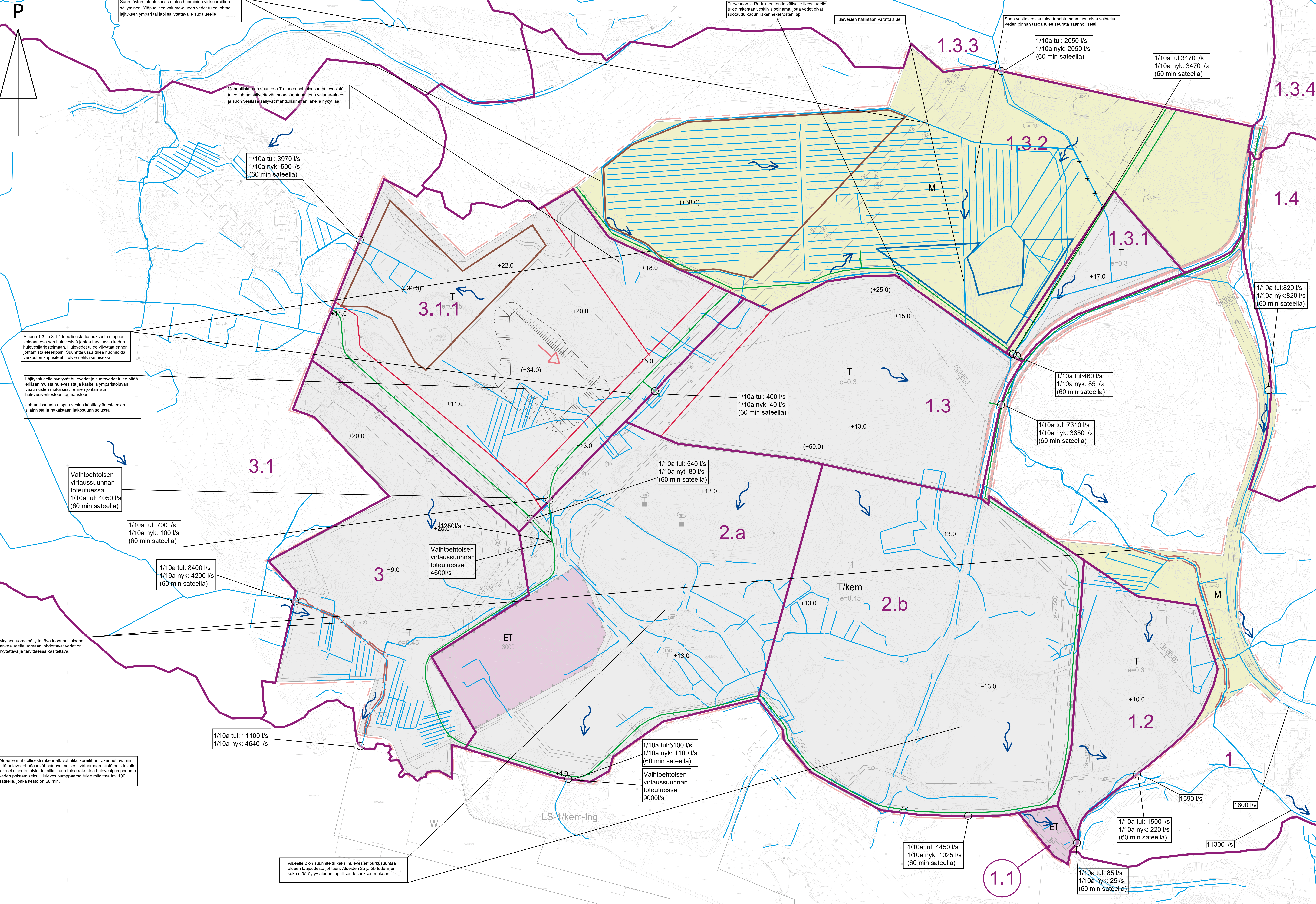
1/10a tul: 8400 l/s  
1/19a nyk: 4200 l/s  
(60 min sateella)

Nykyinen oma säilytettävä luonnontilaisena. Hankaluuksista omaan johdettavat vedet on viivytettävä ja tarvittaessa käsiteltävä.

1/10a tul: 11100 l/s  
1/10a nyk: 4640 l/s

Alueelle mahdollisesti rakennettavat alkuliuksit on rakennettava niin että hulevedet pääsevät painovoimaisesti virtaamaan niistä pois tavalla joka ei aiheuta tulvia, tai alkuluukun tulee rakentaa hulevesipumppaamo veden poistamiseksi. Hulevesipumppaamo tulee mitoittaa tm. 100 sateella, jonka kesto on 60 min.

Alueelle 2 on suunniteltu kaksi hulevesien purkusuaatua alueen laajuudesta johtuen. Alueiden 2a ja 2b todellinen koko määräytyy alueen lopullisen tasauksen mukaan



### Selitteet

- Uusi hulevesireitti
- Vanha oja
- Ehdotettu virtausuunta
- Osavalmu-alueen purkupiste
- Luonnon monimuotisuuden kannalta tärkeä alue
- Osavalmu-alue raja
- Vaihtoehtoinen osavalmu-alue raja
- Hulevesien hallintaan varattu alue
- Vaihtoehtoinen virtausuunta
- Kaatopaikka
- Läjitäsalu
- Poistettava oja
- Maanpinnan likimääräinen korkeusasema
- Läjitäsalu- tai pergeralueen ylimmän kohdan korkeusasema

Hulevedet tulee viivytellä kiinteistöillä ennen johtamista kadun hulevesijärjestelmään maastoon tai vesistöön. Vaadittava viivytystaajuus on 1 m³/100 m² läpäisemättömiä pintaa. Järjestelmien tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestä ja niissä tulee olla suunniteltu viivytys.

Kaotvedet suositellaan pidettävän erillään likaisista hulevesistä. Pysäköinti- ja liikennöintialueiden hulevedet pitää käsitellä öljy- ja hiekkanerotuksella sekä viivytää ennen johtamista verkostoon tai vesistöön.

Likaiset vedet esim. prosessin tai prosessijäätöjen kanssa tekemisissä ollut vesi pitää puhdistaa ennen niiden yhdistämistä muihin vesin tai vesistöön johtamista. Käsitelyvaatimukset määritetään ympäristöluvassa.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Työmaaviesien hallinnasta tulee laatia erillinen suunnitelma.

Rakentaja: Riser Green Steel Oy Jodöbble Jodöbble V -asemakaavaehdotuksen hulevesivirtaus Ilokuu	Piirustuksen nimi: Asemakaavasuunnitelma Suunnittelus, toimitus ja purkuvuon numero: <b>VHT P49568 200</b> Tekijä: Jodöbble Suunnittelija: Elia Wall Tarkastaja: Elia Havelin Myyjä: Antti Sjöström	Piirustuksen numero: 1:3000 Mitoitus: A B
--	---	---

FCG  
 Oskari 24, PL 010, 00001 Helsinki  
 Puh: 0104501100  
 Päiväys: 27.11.2024  
 Piirustuksen nimi: Elia Havelin  
 Myyjä: Antti Sjöström