

Dagvattenutredning för generalplanen för Koverhar och Lappvik område

Hangö stad



Dagvattenutredning för generalplanen för Koverhar och Lappvik område

INNEHÅLL

1	Sammandrag.....	4
2	Utgångspunkter	5
2.1	Utredningens innehåll och utredare.....	5
2.2	Dagvattenbegrepp	5
3	Nuläge.....	7
3.1	Läge och nuvarande markanvändning	7
3.2	Jordmån och höjdförhållanden.....	7
3.3	Miljö.....	9
3.4	Avrinningsområden och de största utloppsfårorerna.....	10
3.5	Grundvatten.....	11
3.6	Nuvarande dagvattenarrangemang och identifierade problempunkter	12
4	Förändringar i markanvändningen och deras konsekvenser för dag- och grundvattnet	13
5	Kalkylerade förändringar i dagvattenmängderna	14
5.1	Dimensioneringsregn	14
5.2	Dagvattenflöden	14
6	Dagvattenhantering och dagvattnets kvalitet.....	17
7	Förslag på dagvattenbestämmelser	20
8	Utgångsmaterial	22
9	Bilagor.....	23

1 Sammandrag

Denna dagvattenutredning har utarbetats för generalplanen för Koverhar och Lappvik område. I utredningen bedöms nuläget för dagvatten och anskaffningen av grundvatten. Dessutom bedöms hur dessa påverkas av det nya utkastet till generalplan. Utgående från observationerna har rekommendationer utfärdats för hur dagvattnet ska hanteras i området för generalplanen. Även planbestämmelser för dagvatten har utfärdats. I dagvattenutredningen undersöktes utkastet till generalplan från 2018.

Planeringsområdet är en utmaning med tanke på hantering av dagvatten. I området finns nämligen flera naturskyddsmål och mål att bevara historiska minnesmärken. Planeringsområdet ligger dessutom i sin helhet i ett grundvattenområde och i området planeras vidsträckt T/TY-områden. I nuläget indelas en stor del av det obebyggda planeringsområdet grovt sett i tre ytavrinningsområden som kan urskiljas i områdets topografi och skogsdikenas strömningsriktningar. Avrinningsområdena avgränsas av vattenområden, Hangöuddsvägen och Koverharvägen. I avrinningsområdet på den norra sidan av Hangöuddsvägen riktas ytavrinningen mot nordväst mot Dragsviken. I avrinningsområdet mellan Hangöuddsvägen och Koverharvägen riktas ytavrinningen i avrinningsområdets västra del västerut. I den östra delen riktas den mot Koverhar hamn. I avrinningsområdet på den östra sidan av Koverharvägen riktas ytavrinningen österut jämnt över hela avrinningsområdet. I nuläget riktas ytavrinningen i den bebyggda nordöstra delen av planeringsområdet söderut mot ett vattenområde.

Grundvatten bildas i området för en randmorän med sandmark, där vattengenomsläppligheten är god och avlagringen är tjock. Det är möjligt att infiltrera dagvattnet i marken. Lokalt kan det förekomma finkorniga avlagringar med sämre vattenledningsförmåga, vilket gör att infiltreringen är långsam. Infiltreringen kan med fördel ske på flera olika platser.

Då de markanvändningsändringar som anges i planutkastet genomförs kommer ytavrinningen att öka och grundvattenbildningen att minska i planeringsområdet. I den nordöstra delen av planeringsområdet och i avrinningsområdena 1 och 3 uppskattas planläggningens konsekvenser för ytavrinningen och bildningen av grundvatten vara lindriga, eftersom användningsändamålet för områdena inte förändras märkbart jämfört med nuläget. Däremot kommer förändringarna att vara betydande i avrinningsområde 2, då det nuvarande skogsdominerade området ändras till T/TY-områden. Utredningen innehåller kalkylmässiga granskningar av olika alternativ till förhållanden mellan takyta och belagd yta i T/TY-områdena och deras effekt på grundvattenbildningen och ytavrinningen. Kalkylen grundade sig på ytorna för de olika områdena och deras avrinningskoefficienter.

För att minimera kvantitativa och kvalitativa skador som orsakas av dagvattnet och för att säkerställa bildningen av grundvatten ska rent takvatten som bildas i industriområdena fördröjas och infiltreras. Dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak kan ledas till det kommunala dagvattenavloppsnätet eller genom separata avlopp till havet om halten av skadliga ämnen i dagvattnet konstateras underskrida de gränsvärden som fastställts av miljömyndigheten. I övriga fall ska dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak samlas upp i separata slutna behållare och levereras till ett reningsverk för avloppsvatten. Det ska även utarbetas en plan för hanteringen av dagvatten som uppstår under byggnadsarbetena. Konstruktioner som lämpar sig för hantering av dagvatten i planeringsområdet är infiltrationssäklar, infiltrationsschakt, våtmarker och kassettsystem. I T/TY-områdena är avsikten att avleda dagvattnet så effektivt som möjligt från de stora takytorna till ovan nämnda fördröjningssystem, varifrån dagvattnet infiltreras effektivt och bildar grundvatten.

2 Utgångspunkter

Utgångspunkterna för planeringsområdet förklaras i beskrivningen av generalplanen, och i denna dagvattenutredning hänvisas till dessa vid behov.

2.1 Utredningens innehåll och utredare

Denna utredning har gjorts för delgeneralplaneprocessen för Koverhar och Lappvik område samt för fem detaljplaner som är under arbete eller som blir aktuella inom de närmaste åren. Avsikten har varit att utreda dagvattnets nuläge och bedöma de konsekvenser som den planerade markanvändningen orsakar för dagvattnets mängd och kvalitet. Utgående från bedömningen har det utfärdats rekommendationer om åtgärder för hantering av dagvatten och bestämmelser för dagvatten som ska ingå i planerna.

I planen används planläggningssituationen från oktober 2016 som utgångspunkt.

Utredningen har gjorts vid A-Insinööri Civil Oy. Som projektchef fungerade geolog, byggn.ing. Teuvo Kasari, som dagvattenplanerare DI Henri Hunnako och för kvalitetssäkringens svarade planeringsdirektör, ingenjör Jouni Turunen.

2.2 Dagvattenbegrepp

Dagvatten	Ytavrinning som bildas genom regn- och smältvatten i bebyggda eller obebyggda områden som kvarhålls, fördröjs eller avleds.[1]
Infiltrering	Avsiktlig infiltrering (av dagvatten) i marken.[1]
Ledning	Avledning av dagvattnet längs en fastställd rutt till ett kvarhållnings- eller utsläppsområde.
Belagt område som inte ligger under tak	Belagt område som är utsatt för regn eller smältvatten från snö.
Dimensioneringsregn	Den regnintensitet [$l/s \cdot ha$] som används vid beräkningar av dagvatten. Regnets intensitet fastställs utifrån avrinningsområdets storlek och skador som uppstår genom översvämning.
Ytavrinning	Den andel av regn- och smältvatten som inte infiltreras i marken eller avdunstar i luften utan strävar efter att rinna längs marken mot ett vattendrag. Mängden påverkas bl.a. av ytans kvalitet, årstiden, temperaturen och tidigare regn.
Kvarhållning	Metod för hantering av dagvatten som baserar sig på infiltrering eller långtidslagring.[1]
Avrinningsområde	Område som avgränsas av vattendelare där (dag)vattnet ansamlas på en viss plats eller i ett vattendrag.
Avrinningskoefficient	Den andel av den totala vattenmängden i ett område som omedelbart försvinner från avrinningsområdet i form av ytavrinning. Koefficienten 0–1 beror bl.a. på ytans genomsläpplighet och markens

	kapacitet att lagra vatten.[1] Koefficienten för takytor är t.ex. 1 och koefficienten för skogsmark 0,05.
Fördröjning	Metod för hantering av dagvatten som grundar sig på tidsmässig hantering av dagvatten genom tillfällig lagring eller minskning av flödet.[1]
Flöde, Q	Vattenflödets mängd per tidsenhet, enheten är liter eller kubikmeter per sekund [l/s, m ³ /s]. Dagvattenflödet beräknas med hjälp av dimensioneringsregn, avrinningsområdets yta och avrinningskoefficienten.

3 Nuläge

3.1 Läge och nuvarande markanvändning

Planeringsområdet för dagvattenutredningen ligger cirka 15 km nordost om Hangö centrum och omfattar området för generalplanen för Koverhar och Lappvik, med undantag av Koverhar hamnområde. Planeringsområdet har en yta på cirka 12,3 km². [2]

I den nordöstra delen av planeringsområdet ligger Lappvik tätortsområde som huvudsakligen består av små belagda vägar och bebyggt egnahemsområde. I den västra delen av tätorten finns ett litet område med flervåningshus. Söder om Lappvik bostadsområde ligger SSAB:s fabriksområde och i den västra delen av planeringsområdet finns Visko Teepak Oy:s fabriksområde. Utanför tätorterna finns dessutom en del enskilda bebyggda områden, såsom ett kapell och en begravningsplats, en vattentäkt på den västra sidan av Skolmossen samt en skjutbana sydost om Björkkulla. Resten av planeringsområdet består av talldominerad skog [2].

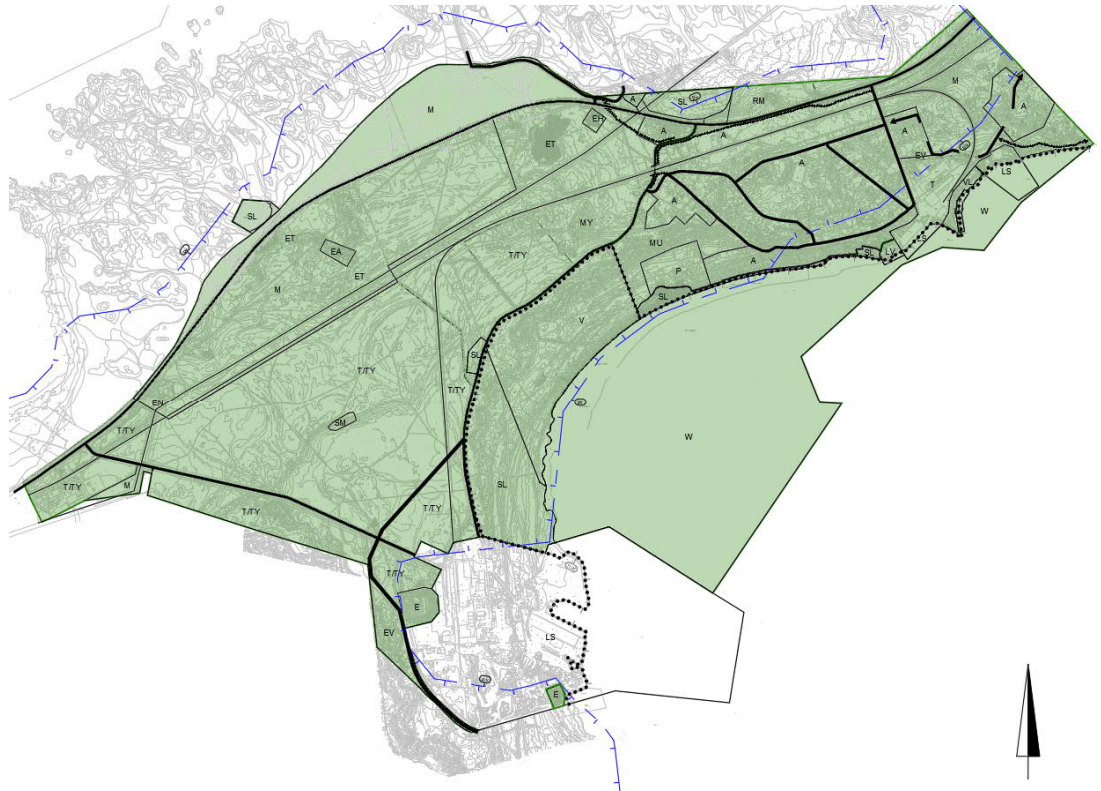


Bild 1: Planeringsområdets ungefärliga läge anges med grön färg.

3.2 Jordmån och höjdförhållanden

Till topografien är terrängen varierande och ligger som högst på nivån 20...25 m. På ytan finns mark som formats och jämnats ut av strandkrafterna. På ytan finns även valliknande dynformationer som avlagrats av vinden. I jordskiktets tjocklek förekommer små variationer.

Beträffande geologisk typ ligger området på en randformation som är en del av Salpaus-selkä. Den nordvästra kanten av näset är täckt av morän. Berget ligger ställvis på ytan. På

den sydöstra sidan täcks berget och moränen av sorterade sandskikt. I mellanskikten förekommer siltrika skikt. Bergsytans djup varierar från ytberget ända ner till över 50 meters djup. Bergsytans variationer påverkar grundvattnets strömningsriktningar. Oavbrutna djupare krosszoner har även observerats i berget.

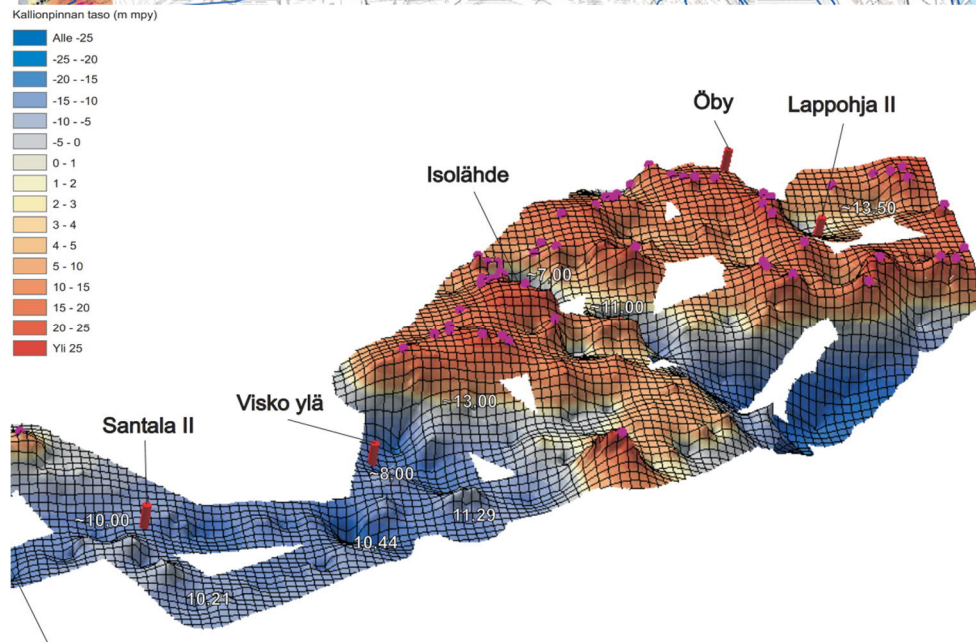
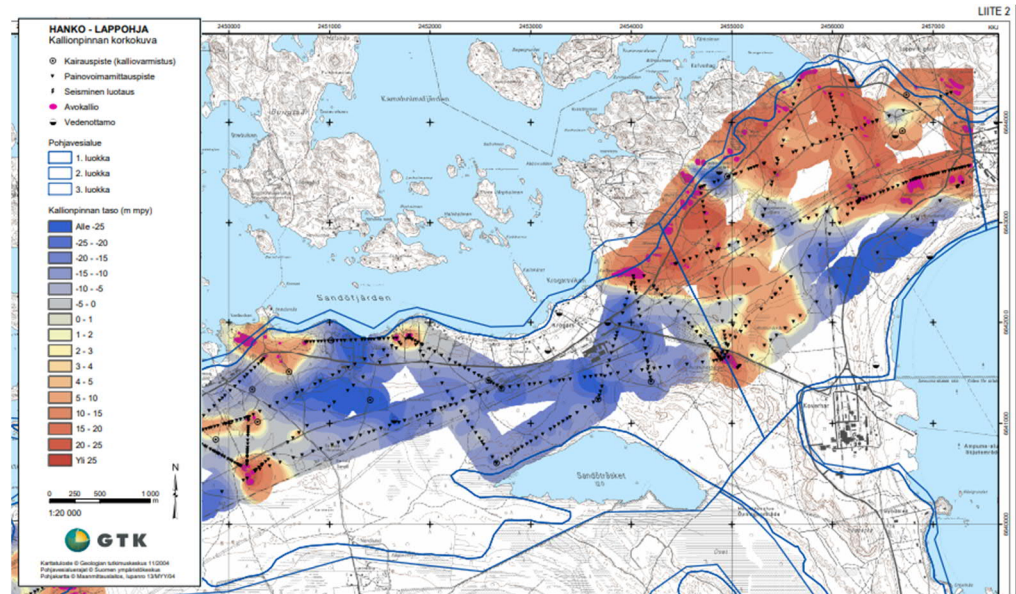


Bild 2: Höjdbild över bergsytan.[12]

Enligt de undersökningar som gjorts saknas noggranna uppgifter om grundvattnets strömningsriktningar. Det är sannolikt att grundvatten rinner ut i havet på den sydöstra sidan. Grundvatten rinner även ut i det bergiga området och havet på den nordvästra sidan. Isolähde vattentäkt ligger i en krosszon, vilket ökar grundvattenmängden. På bild 3 visas den kalkylerade höjden av grundvattenytan.

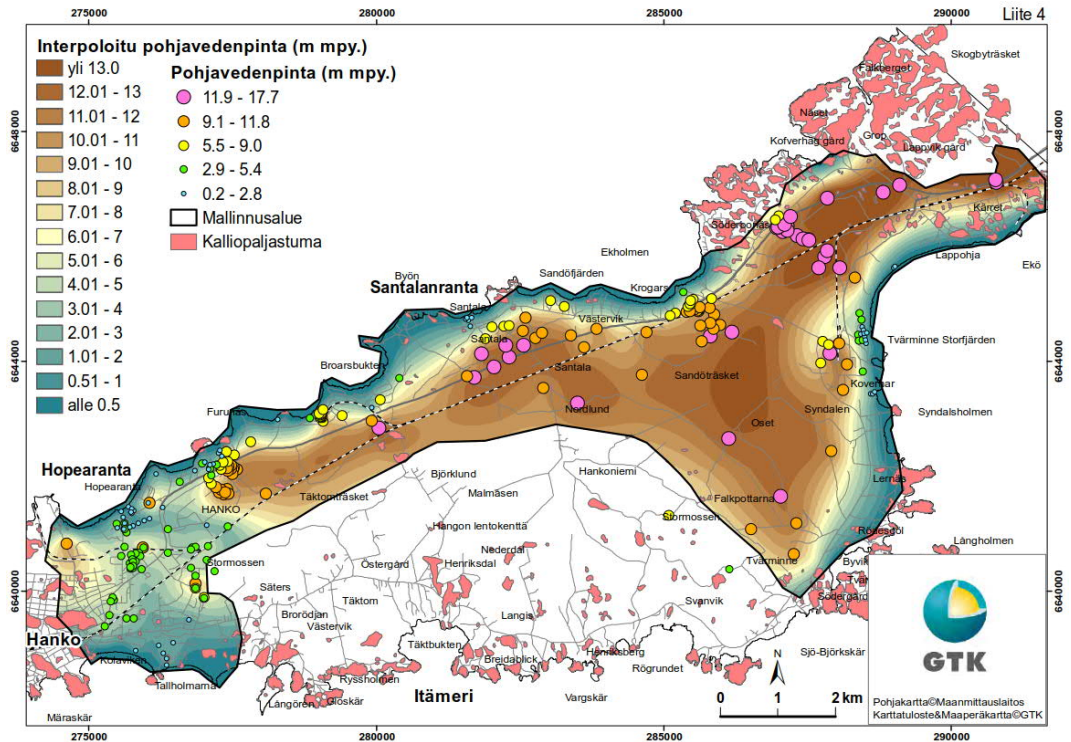


Bild 3: Den kalkylerade nivån för grundvattenytan i planeringsområdet.[6]

Grundvatten bildas i områden där marken domineras av sand. I mellanskikten förekommer finkorniga silt- och lerrika skikt med sämre vattenledningsförmåga. Infiltreringskoefficienten för det lägsta markskiktet har uppskattats till 0,4.

3.3 Miljö

I planeringsområdet förekommer flera växt- och djurarter som ska skyddas. I den nordvästra delen gränsar planeringsområdet till Björkkulla och Kalkkärrs naturskyddsområden. Även vattenområdet för Koverhar hamnområde hör till Natura 2000-områdena. Planeringsområdet är talldominerat men i området förekommer även lokala blandskogsområden och områden med glest trädbestånd. I den östra delen av planeringsområdet finns en strand som huvudsakligen består av sand samt dynområde och strandvåtmark [3]. Områdena ingår i Natura 2000-områdena. Enligt Corinne Land Cover 2018-materialet består största delen av planeringsområdet huvudsakligen av tät barrskog. I området finns även en del områden där trädbeståndet är glest enligt bild 4.

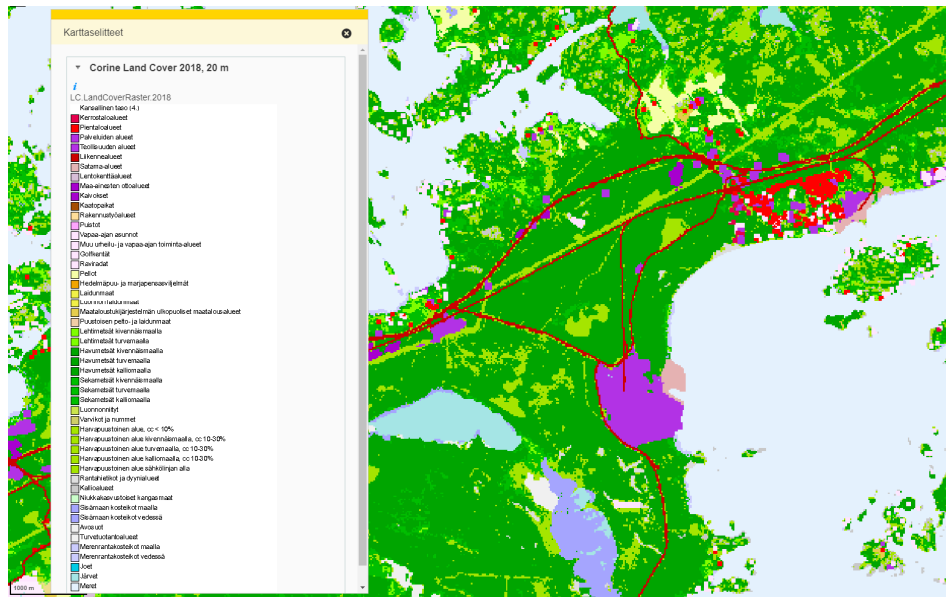


Bild 4: Marktäckets i planeringsområdet enligt Corinne Land Cover 2018-materialet.[3]

3.4 Avrinningsområden och de största utloppsfärorna

Hangöuddsvägen som korsar planeringsområdet delar in ytavrinningsområdena i den mellersta delen av planeringsområdet i en nordlig och sydlig del. Det nordliga avrinningsområdet 1 leder vattnet till Krogarsviken och det sydliga avrinningsområdet 2 leder vattnet mot Koverhar hamn. Avrinningsområde 3 gränsar till en dynformation på den östra sidan av Koverharvägen. Dynformationen begränsar ytavrinningen från väst direkt till kusten i öst och leder ytavrinningen mot Koverhar hamnområde. Från avrinningsområde 2 strömmar en del av ytavrinningen även västerut i den västra delen av planeringsområdet.

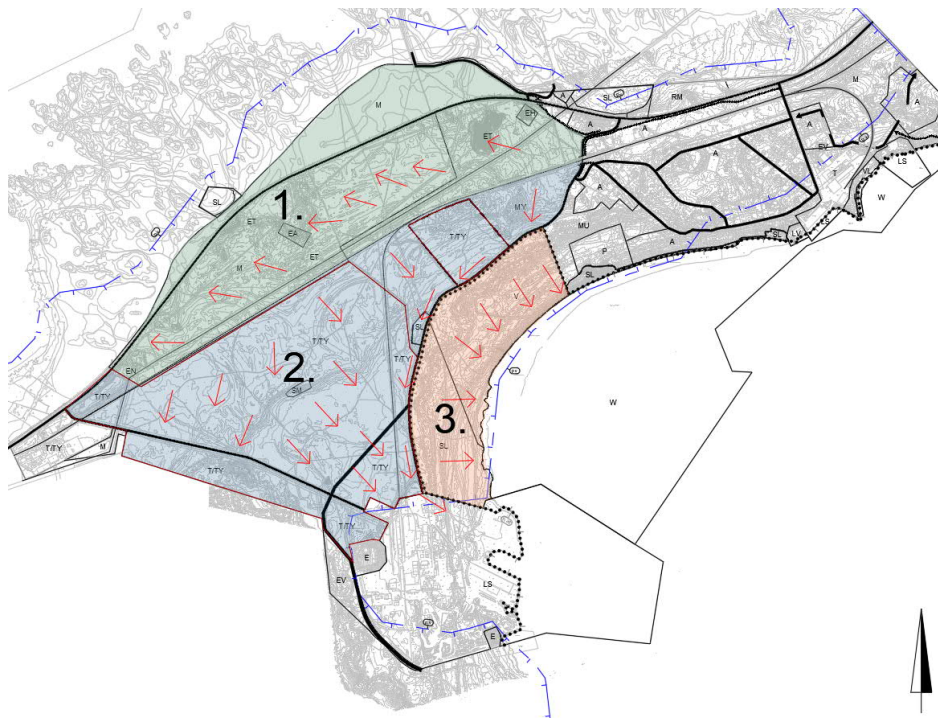


Bild 5: Ytavrinningens riktningar och avrinningsområdena 1–3.

Indelningen i avrinningsområden enligt bild 5 kan även ses i de öppna diken i terrängen och deras utloppsriktningar.



Bild 6: De viktigaste utloppsdikena i avrinningsområde 2.[5]

Utöver ytavrinningen följer även bergsytans form de avrinningsområden och riktningar som beskrivs ovan utifrån GTK:s modell över bergsytan.[12] Detta innebär att åtminstone en del av det dagvatten som infiltreras ända ner till bergsytan strömmar i enlighet med de ovan nämnda avrinningsområdena.

3.5 Grundvatten

Planeringsområdet ligger i influensområdet för fyra grundvattenområden eller i närheten av dem. Grundvattenområdena är Sandö–Grönvik, Isolähde, Lappvik och Syndalen. Största delen av planeringsområdet ligger emellertid i grundvattenområdena för Lappvik och Isolähde. Sandö–Grönvik och Syndalen tangerar planeringsområdet. I planeringsområdet finns fyra vattentäkter som utnyttjar grundvattenområdena. Av dessa ligger Isolähde vattentäkt och Lappvik vattentäkt 2 i den norra delen av planeringsområdet och Koverhar vattentäkt i den södra delen. Den fjärde vattentäkten utgörs av Visko Teepaks privata vattentäkt i den västra delen av planeringsområdet.

Av de fyra vattentäkterna i planeringsområdet består de viktigaste enligt dagvattenutredningen av Isolähde vattentäkt och Lappvik vattentäkt 2. Den uppskattade vattenavgivningskapaciteten för Isolähde vattentäkt är 4 000 m³/dygn. Vattentäktstillståndet för Isolähde grundvattentäkt är 2 200 m³/dygn. Den uppskattade vattenavgivningskapaciteten för Lappvik grundvattenområde är 500 m³/dygn och vattentäktstillståndet för Lappvik vattentäkt 2 är 500 m³/dygn. Vattentäkt 2 ligger däremot inte i Lappvik grundvattenområde utan i Isolähde grundvattenområde. Vattentäktstillståndet för vattentäkten i Koverhar industriområde är 630 m³/dygn, men för tillfället är grundvattentäkten inte i bruk. Vattentäktstillståndet för Visko

Teepaks vattentäkt är okänt men enligt uppskattning har den vattenupptagningsmängden till fabriken varit 500 m³/dygn. Till skillnad från de övriga ovan nämnda vattentäkterna hör Visko Teepaks vattentäkt till Sandö–Grönvik grundvattenområde.[4][7]

3.6 Nuvarande dagvattenarrangemang och identifierade problempunkter

I Lappvik tätort finns kommunalt dagvattenavlopp. I nuläget är tätorten det enda förhållandevis tätt bebyggda området i planeringsområdet. Den största problempunkten beträffande hanteringen av dagvatten i planeringsområdet består av att trygga bildningen av grundvatten både kvantitativt och kvalitativt. I planeringsområdet är situationen emellertid fördelaktig i nuläget, eftersom det enligt GTK:s sårbarhetsanalys, som visas på bild 7, endast finns några lokala platser i planeringsområdet där risken för förorening av grundvattnet är stor.

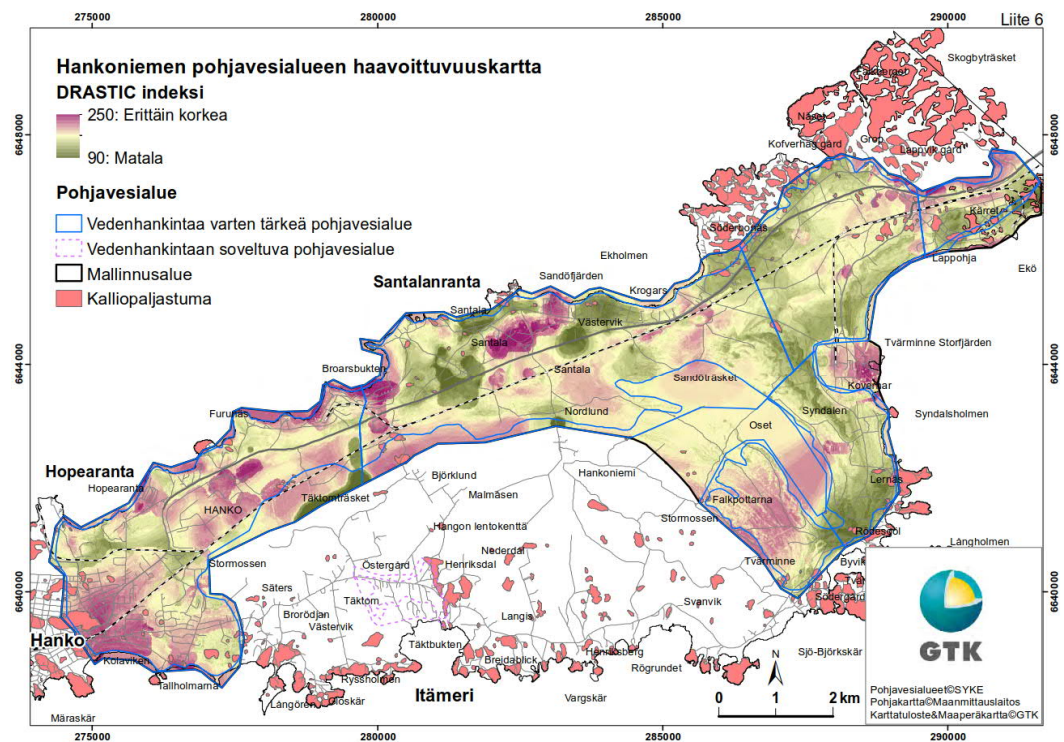


Bild 7: GTK:s sårbarhetskartta där områden med hög risk för förorenat grundvatten har markerats med lila färg.[6]

Enligt resultaten för GTK:s sårbarhetsanalys skulle Lappvik vattentäkt 2 och framför allt Koverhar vattentäkt ligga närmast riskområdena. Även Visko Teepaks vattentäkt ligger i närheten av riskområdet. Genom planläggningen av de nya T/TY-områdena skulle områdena med en hög sårbarhetsrisk sannolikt bli större, om undersökningen gjordes på nytt.

4 Förändringar i markanvändningen och deras konsekvenser för dag- och grundvattnet

I utkastet till generalplanen anvisas betydande markanvändningsförändringar till de mest delarna av planeringsområdet i form av T/TY-områden (T = industriområde, TY = Industriområde där miljön ställer särskilda krav på verksamhetens art). I planutkastet anvisas små utvidgningar av det bebyggda området i den nordöstra delen av planeringsområdet i Lappvikområdet, men deras betydelse för bildningen av dag- och grundvatten är liten i förhållande till de nya T/TY-områdena. Med tanke på dagvattenhantering och grundvattenbildning utgör de nya T/TY-områdena de mest betydande förändringarna. Även den kalkylmässiga granskningen koncentreras till dessa områden. Områdena visas på bild 8.

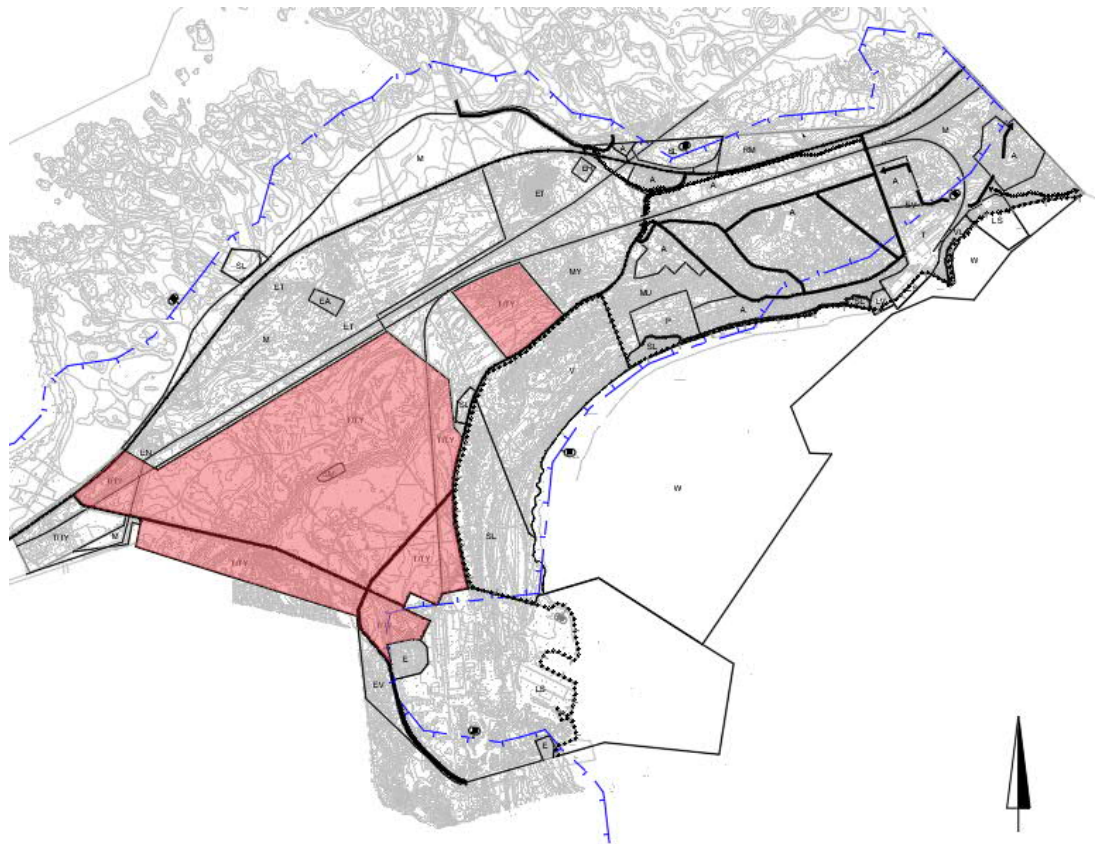


Bild 8: T/TY-områden som har störst betydelse med tanke på förändringar som berör dag- och grundvatten.

I nuläget motsvarar terrängprofilen och vegetationen i de områden som ska planläggas som TY/T-områden definitionen "jämn skogsterräng" enligt dimensioneringsanvisningarna för avrinningskoefficienterna. Enligt beskrivningen varierar avrinningskoefficienten mellan 0,05 och 0,10 beroende på planeringsanvisning. I beräkningen valdes en avrinningskoefficient på 0,08 för T/TY-områdena i nuläget.[13][14] De beläggningar och byggnader som uppkommer i T/TY-området till följd av planändringen ökar avrinningskoefficienten. I beräkningen används 0,90 som värde för avrinningskoefficienten och 0,80 som värde för belagda ytor som inte ligger under tak.

5 Kalkylerade förändringar i dagvattenmängderna

Den kalkylmässiga granskningen baserar sig på ytorna av de områden som planlagts till avrinningsområdet och förändringar som sker i avrinningskoefficienterna jämfört med nuläget. I beräkningen presenteras absoluta värden för flödena, men relevansen kan ifrågasättas eftersom det är svårt att uppskatta vattnets strömningshastighet och -tid då avrinningsområdet är stort. I den jämförelse som görs i beräkningen är strävan att hålla alternativen jämförbara sinsemellan genom att ha samma utgångsantaganden i granskningen av varje alternativ. Av denna orsak rekommenderas att resultaten koncentreras till relativa förändringar i områden med olika avrinningskoefficienter och bedömningar av hur realistiska de är.

Till följd av förändringar som sker i ytornas genomsläpplighet och avdunstningen varierar bildningen av grundvatten i verkligheten beroende på årstid. I beräkningen har avrinningskoefficientens variationer beroende på årstid inte beaktats. Detta innebär att det enligt det tillgängliga utgångsmaterialet är svårast att uppskatta hur den strömningsförändring som uppstår genom de förändrade avrinningskoefficienterna inverkar på grundvattenbildningen och tillgången på grundvatten under olika årstider.

5.1 Dimensioneringsregn

I valet av dimensioneringsregn i flödesberäkningarna utnyttjas Kommunförbundets dagvattenhandbok och Hangö stads plan för hantering av dagvatten. Utgående från avrinningsområdenas yta fastställdes ett dimensioneringsregn på ett 60 minuter som upprepas en gång på tio år med en intensitet på 64 l/s*ha. Dimensioneringsregnet valdes så att allt regn i avrinningsområdet hinner strömma till uppsamlingspunkten under den tid då regnet pågår. I beräkningen beaktas inte ytsänkornas kvarhållande effekt, eftersom antagandet var att dimensioneringsregnet sker i mitten av en lång regnperiod. Detta innebär att sänkorna är fyllda och att vatten inte lagras i dem.

5.2 Dagvattenflöden

Dagvattenflödena har beräknats för de punkter där dagvatten ansamlas som ytavrinning i de olika avrinningsområdena. Det ungefärliga läget för de platser där vattnet ansamlas visas i bilaga 1. I beräkningen undersöks endast avrinningsområde 2 som avgränsats inom gränserna för planeringsområdet, eftersom betydande förändringar i markanvändningen koncentreras till detta avrinningsområde. I beräkningen har antagandet varit att dagvatten som inte försvinner genom ytavrinning infiltreras i marken. Beräkningen av dagvattenflödena baserar sig på granskning av olika scenarier. Som utgångsläge räknas nuläget och i flödesberäkningen undersöks fem olika scenarier. I beräkningen har ytan för T/TY-områdena indelats i taktytor och belagda ytor som inte ligger under tak. I scenarierna 1–3 och 5 har förhållandet mellan taktytor och belagda ytor som inte ligger under tak fastställts till 50 %/50 %, vilket baserar sig på uppgifter från industriområdena. I scenario 4 är andelen taktyta i T/TY-områdena 90 % och andelen belagd yta som inte ligger under tak 10 %.

- Scenario 1: Takvatten och vatten som ansamlas från belagda ytor som inte ligger under tak i T/TY-områdena infiltreras inte.
- Scenario 2: Takvattnet i T/TY-områdena infiltreras, men inte vatten från belagda ytor som inte ligger under tak.
- Scenario 3: Takvattnet från T/TY-områdena infiltreras och i områden med belagd yta som inte ligger under tak infiltreras 80 % av dagvattnet.

- Scenario 4: Takvattnet i T/TY-områdena infiltreras, men inte vatten från belagda ytor som inte ligger under tak.
- Scenario 5: Takvattnet i T/TY-områdena infiltreras, men inte vatten från belagda ytor. Av det område som reserverats för en belagd yta som inte ligger under tak lämnas 90 % i naturtillstånd (avrinningskoefficient 0,08).

Med tanke på hanteringen av dagvatten är en stor takyta i industriområdena ett bättre alternativ än en stor belagd yta, eftersom takvattnet vanligtvis är tillräckligt rent och kan fördröjas och infiltreras i terrängen utan behandling.

Flödena har beräknats med hjälp av dimensioneringsregn och avrinningskoefficienter som presenterats i bilaga 1. I tabell 1 presenteras de genomsnittliga avrinningskoefficienterna och flödena i nuläget och i olika scenarier efter att markanvändningsändringarna genomförts.

Tabell 1. Dagvattenflödena i nuläget och i olika scenarier efter att markanvändningen förverkligats.

Avrinningsområde 2 (yta 271 ha)	Genomsnittlig genomsläpplighetskoefficient i avrinningsområdet	Flöde ~ [l/s]	Ändring i flödet jämfört med nuläget ~ [l/s] / %
Nuläge	0,08	1 390	-
Scenario 1	0,71	12 290	+ 10 900 / 780 %
Scenario 2	0,34	5 920	+ 4 530 / 330 %
Scenario 3	0,08	1 390	~ +/- 0
Scenario 4	0,08	1 390	~ +/- 0
Scenario 5	0,08	1 390	~ +/- 0

Utifrån de resultat som presenteras i tabell 1 leder scenario 1 till en ohållbar situation beträffande ytavrinning och bildning av grundvatten. Detta innebär att det är nödvändigt att infiltrera takvattnet i T/TY-områdena. Enligt resultaten i scenario 2 räcker infiltreringen av takvattnet sannolikt inte för att begränsa ytavrinningen om förhållandet mellan takyta och belagd yta som inte ligger under tak är 50 %/50 %. Om önskan är att ytavrinningen och bildningen av grundvatten ska bevaras på nuvarande nivå borde en av följande åtgärder vidtas i T/TY-områdena enligt scenarierna 3–5:

- A. Båda T/TY-områdena bebyggs helt, vilket gör att det inte kvarstår någon yta i naturtillstånd. I det nordliga och sydliga T/TY-området borde takytan motsvara cirka 50 % av områdenas yta. Allt takvattnet borde infiltreras. I båda T/TY-områdena borde dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak infiltreras i ett område som utgör cirka 40 % av T/TY-områdenas totala yta.
- B. Båda T/TY-områdena bebyggs helt, vilket gör att det inte kvarstår någon yta i naturtillstånd. I T/TY-områdena borde takytan utgöra 90 % av T/TY-områdenas totala yta. Allt takvattnet borde infiltreras och dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak borde ledas bort.

- C. I det nordliga och sydliga T/TY-området borde takytan motsvara cirka 50 % av områdenas yta. Allt takvatten borde infiltreras och dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak borde ledas bort. Högst cirka 5 % av områdenas totala yta får bestå av belagd yta som inte ligger under tak. I båda T/TY-områdena borde resten (cirka 45 %) av ytan bevaras i naturligt tillstånd.

Enligt beräkningen är det sannolikt att det inte är möjligt att bevara dagvattnets ytavrinning och bildningen av grundvatten på nuvarande nivåer. Alternativ A är inte en duglig lösning eftersom dagvatten som bildas i belagda områden som inte ligger under tak inte kan behandlas så väl att infiltreringen av vattnet inte skulle orsaka risk för förorening av grundvattnet. Sannolikt utgör alternativen B och C inte heller dugliga lösningar. I dessa alternativ är andelen takyta i förhållande till belagd yta som inte ligger under tak så stor att till exempel det utrymme som krävs för att hantera frakt sannolikt inte är tillräckligt. Alternativt borde frakthanteringsområdet ligga under tak.

Enligt beräkningen kommer den mängd dagvatten som infiltreras att minska om strävan är att bevara de planlagda T/TY-områdena i sin nuvarande storlek och bevara förhållandet mellan takyta och belagd yta som inte ligger under tak lämpliga med tanke på industrins behov.

Enligt vattentäkternas tillstånd används i nuläget cirka 70 % av den uppskattade kapaciteten för Isolähde vattentäkt, då tillståndet för Koverhar vattentäkt inte beaktas. Om även vattentäktstillståndet för Koverhar vattentäkt beaktas kan cirka 84 % av vattenavgivningskapaciteten användas. Detta innebär att grundvattenområdets hela kapacitet inte används och att en kontrollerad ökning av ytavrinningen kunde tillåtas. Om en ökning på cirka 30 % skulle tillåtas för ytavrinningen jämfört med nuläget borde T/TY-områdenas takyta motsvara cirka 35 % och den belagda ytan som inte ligger under tak motsvara cirka 10 % av T/TY-områdenas totala yta. Dessutom borde cirka 55 % av T/TY-områdenas yta lämnas i naturligt tillstånd.

Enligt resultaten kommer ytavrinningen och bildningen av grundvatten att ha en avsevärd inverkan på den företagsverksamhet som etableras i T/TY-området. Områdena lämpar sig bäst för företagsverksamhet som inte kräver stort utrymme för hantering av frakt och maskiner och som inte hanterar skadliga kemikalier.

6 Dagvattenhantering och dagvattnets kvalitet

Utgångspunkten för hanteringen av dagvatten är att dagvattnet i första hand hanteras och/eller infiltreras så nära uppkomstplatsen som möjligt. Om infiltreringen delvis eller inte alls är möjlig på dagvattnets uppkomstplats ska dagvattnet ledas bort med utnyttjande av så många infiltrerings- och fördröjningslösningar som möjligt längs sträckan. Den metod som i sista hand kan användas för hantering av dagvattnet är fördröjning och långtidslagring.

I planeringsområdet är det särskilt viktigt att rent dagvatten (takvatten) infiltreras på de nya T/TY-områdena för att trygga en tillräcklig grundvattenbildning. Med tanke på hanteringen av dagvatten och bildningen av grundvatten i T/TY-områdena är det viktigt att bevara den genomsnittliga avrinningskoefficienten så nära nuläget som möjligt. Industriföretagen behöver emellertid affärsutrymme och därför ska maximering av takyta och minimering av belagd yta som inte ligger under tak främjas vid byggandet. Det finns åtminstone fyra effektiva metoder för kvarhållning och infiltrering av takvatten. Takvattnet kan ledas till öppna sänkor, öppna schakt eller våtmarker i kanterna av industriområdena. En lämplig jordart effektiviserar infiltreringen av dagvattnet till grundvatten. Underjordiska dagvattenkassettsystem kan också utnyttjas för lagring och infiltrering av dagvattnet.

Infiltrationssänkor fungerar vid infiltrering av mindre dagvattenmängder och infiltrering och fördröjning av en del av större dagvattenmängder. Regelbunden tömning ska säkerställas genom dräneringsdiken och tillräcklig lagringsvolym nedanför dem. I infiltrationssänkan ska det även anläggas en överflödesrutt till ett öppet dike, en våtmark eller ett infiltrationsschakt.[1]

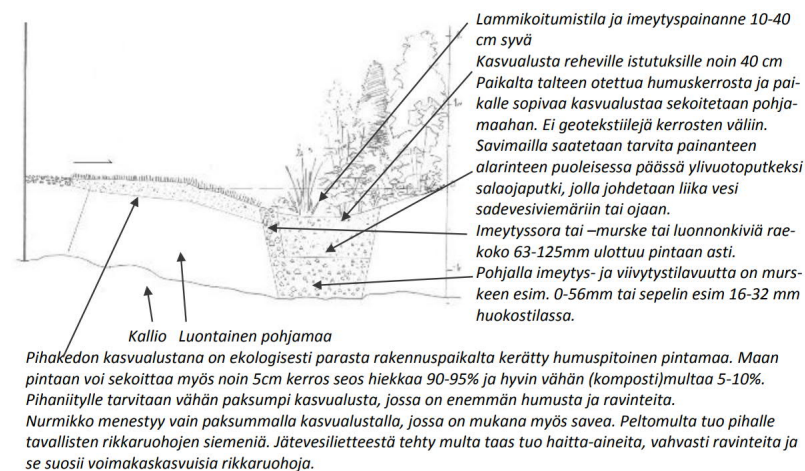


Bild 9: Exempel på konstruktion av en infiltrationssänka.[11]

Infiltrationsschakt är konstruktioner som lämpar sig för långvarig infiltrering av större dagvattenmängder. Takvattnet kan ledas till dessa direkt via dagvattenrör eller genom infiltrationssänkornas överflödesrör. Som infiltrationsschakt lämpar sig till exempel en brunn som byggts av betongringar där botten består av en jordart med god genomsläpplighet, såsom grov sand eller grus.[1]

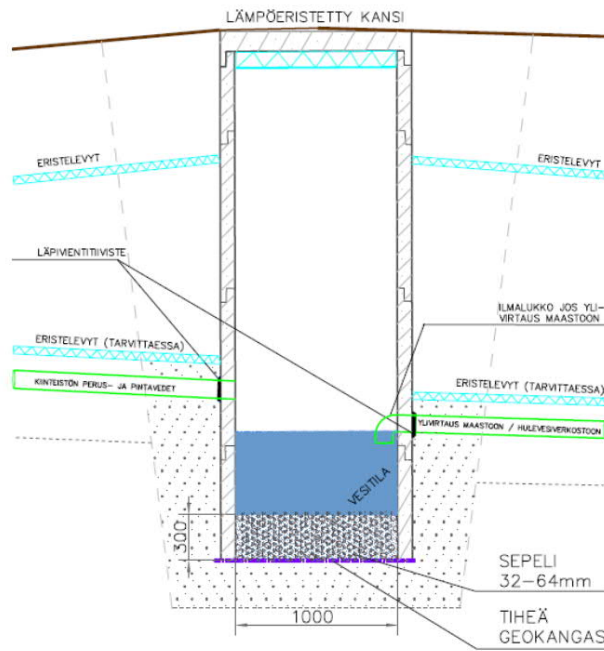


Bild 10: Exempel på konstruktion av ett infiltrationsschakt.[11]

Kassettsystemen skiljer sig från infiltrationsschakten eftersom den vattenlagrande konstruktionen i schakten kan bestå av en grovkornig jordart medan lagringen i kassettsystemet vanligtvis grundar sig på en syntetisk hålighetsstruktur. Dessutom erbjuder kassetstillverkarna vanligtvis detaljerade dimensionerings- och monteringsanvisning för sina produkter, vilket underlättar valet av en lämplig sammansättning.[8]

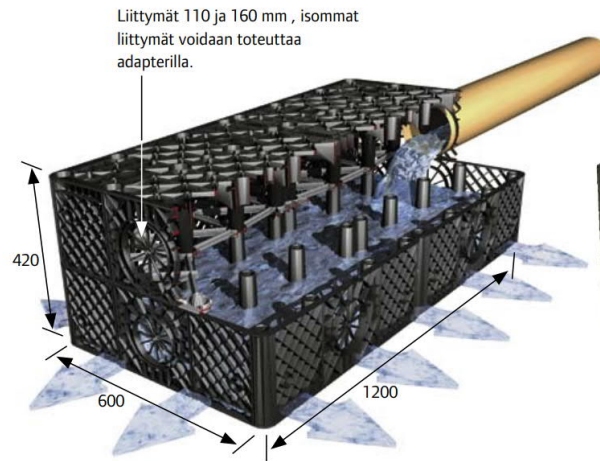


Bild 11: Exempel på en dagvattenkassett som monteras under jord.[8]

Att anlägga en våtmark är en dyrare lösning än infiltrationsschakt om det inte finns en naturlig våtmark i området där dagvattnet kan samlas. I våtmarker lagras och infiltreras dagvatten i ett öppet område och vid underhållet av våtmarken är strävan hela tiden att bevara en viss dagvattennivå. Förutom för hantering av dagvatten kan våtmarkerna således utnyttjas även

som ett element som ökar trivseln bland industriområdets anställda eller företagsbesökare.[1]

Hantering av takvatten kunde även ske genom att anlägga gröna tak ovanpå industribyggnaderna, men med tanke på bildningen av grundvatten är metoden skadlig. Framför allt under torra sommarmånader ökar gröna tak avdunstningen och bildningen av grundvatten minskar ännu mer jämfört med till exempel en situation där regn från plåttak leds till infiltrationskonstruktioner.[1]

Dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak ska isoleras från omgivningen för att förhindra förorening av grundvattnet. Dagvatten som uppstår på belagda ytor längs lugnt trafikerade gator, såsom tomt- och matargator, kan infiltreras i marken med hjälp av biofiltreringssystem om de halter av skadliga ämnen som förekommer i dagvattnet efter filtreringen underskrider miljömyndighetens gränsvärden. Detta förutsätter dessutom beredskap för störningar i biofiltreringssystemet så att obehandlat dagvatten inte infiltreras till grundvatten. Dagvatten som uppstår på andra belagda ytor kan ledas genom separata avlopp ut i havet om orenheterna i dagvattnet inte överskrider fastställda gränsvärden. Som riktgivande rekommendation för halter av skadliga ämnen som ska utredas i dagvattnet är det möjligt att använda listor som presenteras på sidan 61 i Miljöministeriets rapport *Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen* (sv. Tillämpande av lagstiftning som berör ämnen som är farliga och skadliga för vattenmiljön).[9] Om halterna av skadliga ämnen överskrider myndigheternas gränsvärden eller om dagvattnets kvalitet inte utreds ska dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak samlas upp genom separata avlopp till lokala slutna behållare och transporteras till ett avloppsreningsverk.

Dagvattnets kvalitet i ett bebyggt område är i allmänhet betydligt bättre än kvaliteten hos dagvatten som uppstår under byggnadsarbetena. Orsaken till detta kan till exempel vara att vegetation som binder skadliga ämnen från dagvattnet ännu inte hunnit bildas i ett nyligen bebyggt område.[1] Å andra sidan kan halter av vissa skadliga ämnen stiga betydligt till följd av verksamheten på byggarbetsplatsen. Till exempel innehåller dagvatten från en byggarbetsplats normalt mer kväve efter sprängningsarbeten.[10] Vid byggnadsarbeten i grundvattenområden framhävs betydelsen av halter av skadliga ämnen i dagvattnet och det är sannolikt att gränsvärden som fastställts för halterna av myndigheterna inte underskrids. Detta innebär att det ska finnas beredskap för att samla upp dagvatten som uppstår under byggnadsarbetena i slutna behållare och transportera det till avloppsreningsverket.

Oberoende om det är fråga om rent dagvatten från takytor, dagvatten som uppstår under byggnadsarbeten eller smutsigt dagvatten från belagda ytor, är verksamhetsutövaren i enlighet med förorsakarprincipen ansvarig för att förhindra och förebygga skador för miljön. Dessutom framhävs verksamhetsutövarens ansvar då det är fråga om verksamhet i ett grundvattenområde som förutsätter miljötillstånd.[9]

7 Förslag på dagvattenbestämmelser

Allmän bestämmelse

Området ligger i ett viktigt grundvattenområde. Rent takvatten som uppstår i området ska infiltreras i marken med hjälp av infiltrationssänkor, infiltrationsschakt, kassettsystem eller våtmarker. Infiltrationskonstruktionerna ska placeras på tomterna/i närheten av tomterna så att de ligger så långt som möjligt från belagda trafikområden. Om möjligt ska infiltrationskonstruktionerna genomföras tomt- eller områdesspecifikt/utspritt så att dagvattnet infiltreras jämnt i marken. I övrigt leds dagvattnet till en fördröjningsbassäng för dagvatten som är specifik för området, om en sådan anvisats i detaljplanen.

Dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak kan ledas till det kommunala dagvattenavlopps nätet eller genom separata avlopp till havet, om halten av skadliga ämnen i dagvattnet konstateras underskrida de gränsvärden som fastställts av miljömyndigheten. I övriga fall ska dagvatten som uppstår på belagda ytor som inte ligger under tak samlas upp i separata slutna behållare och levereras till ett reningsverk för avloppsvatten.

Vid byggnadsarbeten i området utarbetas en plan för hanteringen av dagvatten. Dagvatten från byggarbetsplatsen behandlas på samma sätt som dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak. I samband med detaljplaneringen ska det säkerställas att hanteringen av dagvatten fungerar i området.

Lagring av olja och kemikalier tillåts endast i utrymmen som är försedda med tak eller skyddskonstruktioner. På tomter där olja, flytande bränsle eller kemikalier behandlas eller lagras ska dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak avledas via oljeavskiljningsbrunnar. Det ska även finnas beredskap att stänga oljeavskiljningsbrunnarna och avloppen vid en olycka.

A- och P-områden

Dagvatten från takytorna ska fördröjas i området så att dimensioneringsvolymen för fördröjnings sänkor, -bassänger eller -behållare är en kubikmeter per varje hundra kvadratmeter yta som inte släpper igenom vatten ($1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$). Fördröjningssänkorna, -bassängerna eller -behållarna ska tömmas inom 12 timmar efter att de fyllts och de ska vara utrustade med ett överflöde.

Dagvatten som uppstår på belagda ytor längs tomt- och matargator och på parkeringsområden kan infiltreras i marken med hjälp av biofiltreringssystem om de halter av skadliga ämnen som förekommer i dagvattnet efter filtreringen underskrider miljömyndighetens gränsvärden. Vid byggandet av biofiltreringssystem ska det finnas en beredskap för funktionsstörningar/överflöde och vid störningssituationer ska infiltration av obehandlat dagvatten i marken förhindras.

T/TY-områden

Högst 10 % av tomtens yta får bestå av belagd yta som inte ligger under tak. Dagvatten från belagda ytor som inte ligger under tak leds bort eller samlas i en sluten behållare med separat avlopp beroende på dagvattnets kvalitet. Obebyggda delar av tomterna ska bevaras i naturtillstånd. Ytavrinningen bedöms öka med högst 30 % jämfört med nuläget.

V-, VL-, M-, MU- och MY-områden:

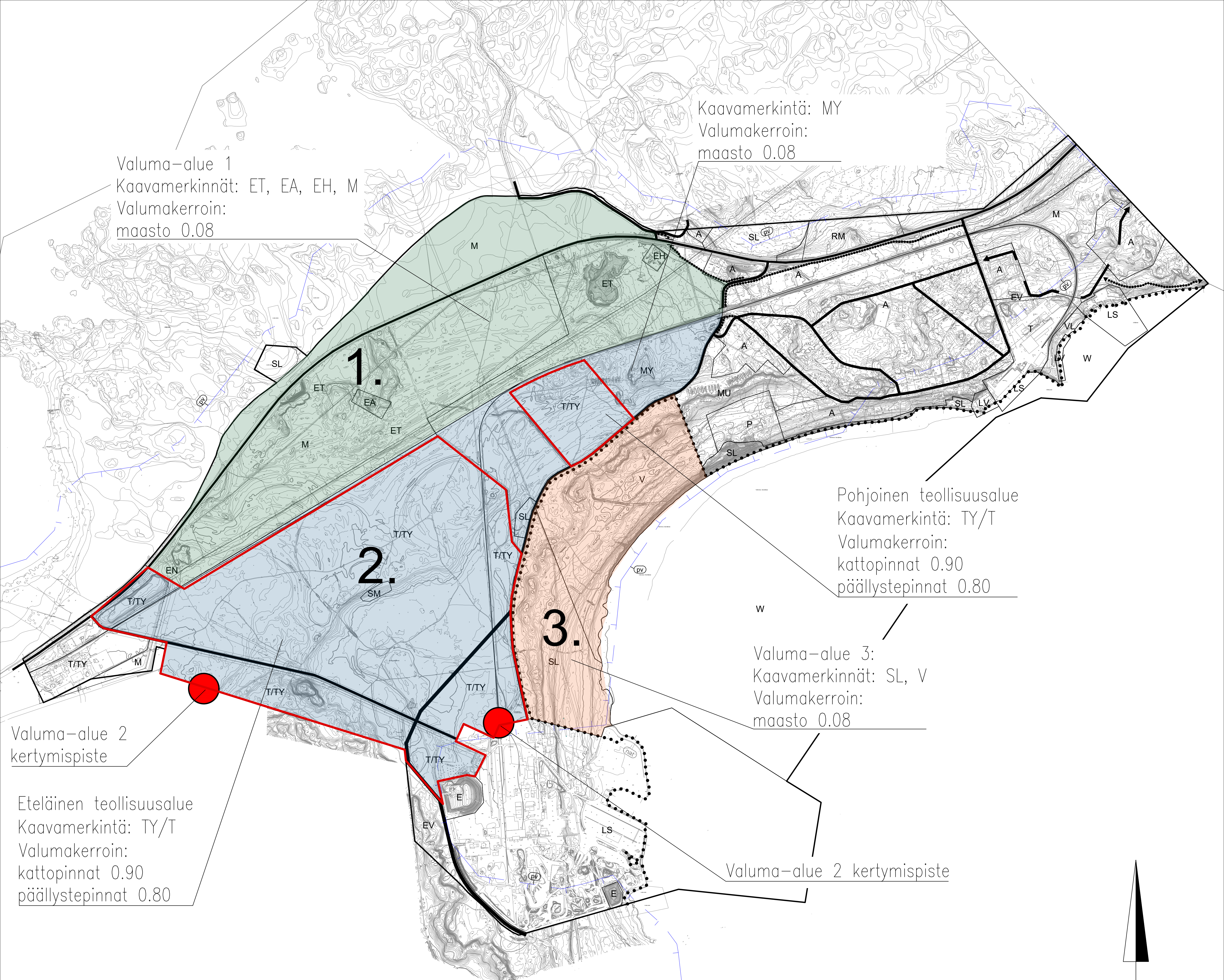
I området tillåts anläggande av en våtmark, sedimenteringsbassäng eller damm för hantering av dagvatten samt byggande av en anslutande serviceväg. Om någon av de ovan nämnda konstruktionerna byggs i ett kulturhistoriskt värdefullt område får konstruktionen inte innebära att det förstörs.

8 Utgångsmaterial

- [1] Suomen Kuntaliitto, Hulevesiopas, 2012 s.9-15, 183, 245-256
- [2] Hangö stad, Generalplan för Koverhar och Lappvik område, beskrivning av generalplanen, utkast 1.2.2018, s. 3-20
- [3] Finlands miljöcentral, Copernicus Land-projektet: Corine Land Cover 2018, (geodatamaterial)
- [4] NTM-centralen i Nyland, Hangon, Raaseporin, Siuntion ja Inkoon pohjavesialueiden luokitukset ja rajaukset, 2018, s. 5-9
- [5] Hangö stad, Bilaga 2 Valuma-alueiden muodostaminen, Hangon kaupungin hulevesien hallintasuunnitelma, 30.10.2018
- [6] GTK, Haavoittuvuusanalyysi Hankoniemen pohjavesialueella, 2.10.2017, Bilagor 4 och 6
- [7] M. Juntunen, Hydrogeologinen tarkastelu: Koverhar, Hanko, Sito, 2.1.2017, s. 8-9
- [8] Uponor, Uponor-dagvattenkassetter och -tunnlar: Planerings- och installationsanvisningar, 2012, s. 3-4
- [9] Miljöministeriet, Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen: Kuvaus hyvistä menettelytavoista, Miljöministeriets rapporter 19/2018, s. 16-17, 61
- [10] Rakennustieto, RTS 16:23 Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaajan ohje
- [11] Borgå stad, anvisningar för byggnadssättet: Hulevesien viivytys pientalotonteilla, Malliratkaisuja hulevesien viivytykseen ja imeytykseen, 2015, s. 2, 4
- [12] GTK, Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hanko–Lappohja alueella, Hangon kaupunki, 5.11.2004, Bilagor 2 och 3
- [13] Trafikverket, Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Trafikverkets anvisningar 5/2013, s. 29
- [14] KATU2002: Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet, Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2003, s.120

9 Bilagor

Bilaga 1: Ansamlingspunkter och avrinningsområden



Valuma-alue 1
 Kaavamerkinnät: ET, EA, EH, M
 Valumakerroin:
 maasto 0.08

Kaavamerkintä: MY
 Valumakerroin:
 maasto 0.08

Pohjoinen teollisuusalue
 Kaavamerkintä: TY/T
 Valumakerroin:
 kattopinnat 0.90
 päällystepinnat 0.80

Valuma-alue 3:
 Kaavamerkinnät: SL, V
 Valumakerroin:
 maasto 0.08

Valuma-alue 2
 kertymispiste

Eteläinen teollisuusalue
 Kaavamerkintä: TY/T
 Valumakerroin:
 kattopinnat 0.90
 päällystepinnat 0.80

Valuma-alue 2 kertymispiste

Liite 1: Kertymispisteet ja valumakertoimet

1 : 10 000

