



# Bygganvisning

Naturliga dagvattenlösningar för gården

Borgå stad 2023

# 1 Inledning

Denna anvisning kompletterar bygganvisningarna för dagvattenhantering som godkänts tillsammans med detaljplanerna. Anvisningen innehåller modellösningar om konstruktioner som absorberar och fördröjer dagvatten samt idéer om hur dagvatten kan tas till vara eller återanvändas på gården. En dagvattenplan krävs som bilaga till ansökan om byggnadslov. I denna anvisning presenteras hur lagstiftningen kan verkställas på tomter.

Dagvatten är regnvatten som har fallit ner på en byggd yta. Dagvatten absorberas med avsikt att bevara områdets naturliga vattenbalans, förhindra att grundvattenreserverna försämras, växtligheten vissnar under sommarens torra tider, jordmånen torkar och att lermarkerna sjunker. En grön stad, mångsidig växtlighet och ett välmående trädbestånd är möjligt endast då dagvatten leds och absorberas för växtlighetens bruk. Dagvatten fördröjs med avsikt att förhindra att dagvattensystemet och stadsbäckarna svämmar över, vattenkvaliteten försämras samt erosion av dikesrenar. Regnvatten tas till vara med avsikt att finna nöje i vatten som faller från himlen.

Lagstiftningen förutsätter dagvattenhantering (Markanvändnings- och bygglag 682/2014), vilken är på kommunernas ansvar på detaljplaneområdet. Kommunerna ska också verkställa riskhanteringsplanering för dagvattenöversvämningar (Lagen 620/2010 och förordningen 659/2010 om hantering av översvämningrisker). Fastighetsägaren ansvarar för att vatten rinner från hens tak och täta gårdsytor behärskat och i rätt riktning. Man får inte öka den naturliga avrinningen till granntomter. Fastigheterna har sina egna system för uppsamling av regnvatten, till vilket hör bland annat stuprännor samt brunnar för regnvatten, vatten från stuprännor samt takbrunnar. Dagvatten styrs på och under markytan. Enligt lag ska dagvatten primärt infiltreras och fördröjas på tomten innan det leds till kommunens dagvattennät. På detaljplaneområden ska dagvatten fördröjas vanligtvis 1–1,5 m<sup>3</sup> / 100 m tomtyta som inte släpper igenom vatten. Asfalt och takytor (inte gröna tak) samt packade grusytor och täta stenläggningar räknas som ytor som inte släpper igenom vatten.

Vanligtvis bör dagvatten fördröjas på tomten i minst 12 timmar och dagvattensystemen ska ha en planerad bräddning till stadens dagvattennät eller diken. Man kan bygga in fördröjningsvolym i strukturerna för tillvaratagande och infiltrering samt olika fördröjande strukturer. Man ska också ta hand om systemen. Särskilt kan utloppet för den underjordiska dagvattenstrukturen proppas igen. Då systemet är igenproppad sker ingen fördröjning.



*Bild 1. Stadens växtlighet lever av regnvatten som absorberas i marken.*

# Innehållsförteckning

1	Inledning .....	1
	Innehållsförteckning .....	2
2	Dagvattenplanering är planering av en trivsamt gård .....	3
	2.1 Planering av tomtens användning .....	3
	2.2 Dagvattenplanens innehåll .....	3
	2.3 Principer för styrning och bruk av dagvatten .....	4
	2.4 Ta vara på regnvatten! .....	4
3	Att fördröja dagvatten på gården .....	5
	3.1 Bästa sättet att fördröja dagvatten på tomt är genom att infiltrera det i tomtens jordmån 5	
	3.1.1 Dimensionering av fördröjningsområdet .....	6
	3.1.2 Regnträdgård eller våtmark? .....	6
	3.1.3 Placering av fördröjning och infiltrering av dagvatten .....	7
	3.1.4 Dagvattenledning på gården .....	7
4	Strukturer för fördröjning och infiltrering av dagvatten .....	7
	4.1.1 Fördröjningssvacka och infiltreringsschakt .....	7
	4.1.2 Infiltreringsbrunn och stenkista .....	9
	4.1.3 Infiltreringsschakt, -brunnar och svackor fungerar även på vintern .....	10
	4.1.4 Parkeringsplatsens krossbädd som infiltreringskonstruktion .....	11
	4.1.5 En underjordisk kassett som fördröjer dagvatten .....	12
5	Dagvatten rinner i stadsbäckar .....	13
	5.1.1 Dagvattenrutt .....	13
	5.1.2 Vegetationen renar dagvatten .....	13
	5.1.3 Vatten från störtregn leds till översvämningstrutternas .....	14
6	Jordmånens egenskaper är av betydelse .....	14
	6.1.1 Jordmånskartorna avslöjar områdets ytjord .....	15
	6.1.2 Infiltrering på moränmark .....	16
	6.1.3 Infiltrering på lerjord .....	16
	6.1.4 Infiltrering på mark med sulfidlera .....	17
	6.1.5 Infiltrering på bergig mark .....	17
	6.1.6 Tomtens naturliga och humushaltiga ytjord är värdefull .....	18
	6.1.7 Ytjordens kvalitet och val av växtlighet .....	18
7	Grundvattenområden ska tas i beaktan .....	19

## 2 Dagvattenplanering är planering av en trivsamt gård

### 2.1 Planering av tomtens användning

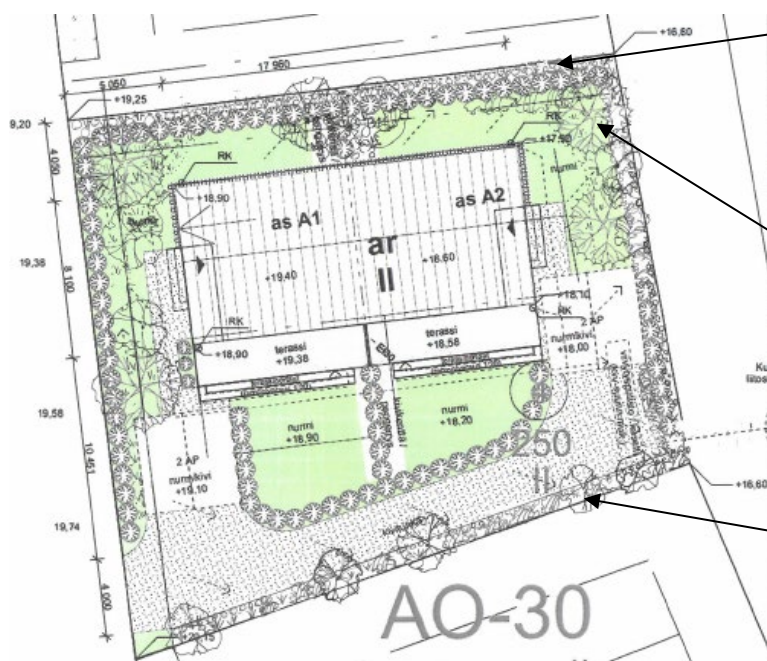
Gårdarna för småhus är främst vardagsrum för gårdsplanen och en trädgård eller en naturlig skogsträdgård. Det finns skäl att göra dagvattenplanen samtidigt med tomtens bruksplan och en allmän planteringsplan. Då kan man säkerställa att dagvattenfördröjningen och styrningen tjänar skapandet av en trivsamt gård och trädgård och inte utgör dess huvuddel. Man ska utreda möjligheterna att infiltrera dagvatten i samband med jordmånsundersökningen, samtidigt som grundläggningssättet utreds.

I samband med att man söker bygglov ska man också framföra en gårdsplan och en dagvattenplan. För tomter i områden med sulfidlera ska en plan för hanteringen av avrinningsvattnet och dess eventuella neutralisering under byggtiden framföras.

### 2.2 Dagvattenplanens innehåll

Dagvattenplanen är en plan över hur dagvatten ska hanteras på fastigheten. I dagvattenplanens situationsplan anvisas var tomtens dagvatten styrs, infiltreras och fördröjs samt var de leds till stadens dagvattensystem. I dagvattenplanen framförs i mer detalj hur regnvatten från tak och hårda ytstrukturer samlas och styrs, hurdana infiltrerings- och fördröjningsstrukturer som används och var infiltreringsområden och svackor finns. Vattnet infiltreras i och via dessa. En beräkning över systemets tömning ska framföras i dagvattenplanen. Beräkningen ska basera sig på dimensioneringsflödet. Systemet kräver skötsel, eftersom utloppet till ett tillräckligt litet system proppas igen lätt. Då systemet har proppats igen eller om avledningsröret är för stort sker ingen verklig fördröjning.

Bild 2. Exempel på dagvattenplanens situationsplan.



I detaljplanen är en dagvattenrutt anvisad på tomtens kant. I tomtens dagvattenplan har man anvisat en fördröjningsränna med en yta bestående av växtlighet och singelstenar.

Regnvatten från tak har styrts till fördröjningsrännan för växtlighetens bruk.

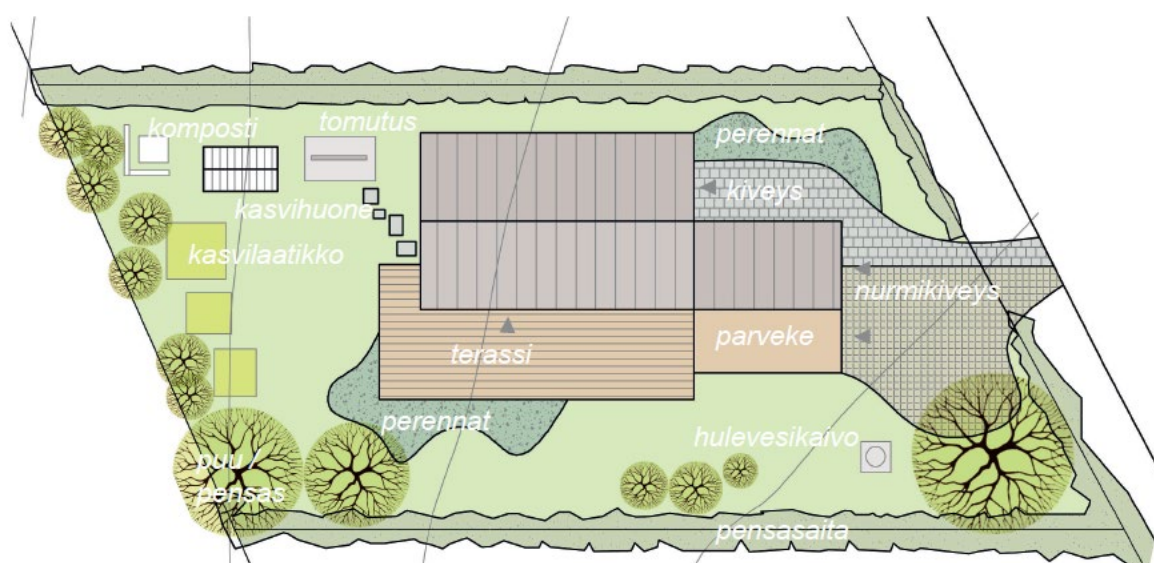
Under bilplatsen finns en fördröjningsstruktur, vars bräddning är kopplad till gatans regnvattenavlopp.

Bilplatsernas yta består av en stenbeläggning med gräs. Färdvägens yta är av stenmjöl. Ytvattenavrinning leds från färdvägen till rännan som är belagd med singelsten och växtlighet, där vattnet absorberas för att förbrukas av växtligheten.

## 2.3 Principer för styrning och bruk av dagvatten

På små gårdar lönar det sig vanligtvis att rikta dagvatten till att vattna planteringar och häckar som omger gården eller gårdsträdet. Det lönar sig också att lagra regnvatten från tak som bevattningsvatten i ovanjords- eller underjordsbehållare. Vanligtvis är lösningar ovanför markytan mer ekologiska och förmånligare. Vattenledningsvatten borde inte användas för bevattning av planteringar och gräs på gården. Vattenbrist är sommartid den mest betydande begränsande faktorn för växternas trivsel i städer och gårdsträdgårdar.

Gårdsytornas utjämning bör planeras så att regnvatten alltid rinner bort från byggnaden och förbi byggnaden när det gäller sluttningar. Regnvatten från tak leds i rännor och svackor till minst tre meters avstånd från byggnaden. Dräneringskonstruktioner borde placeras på minst tre meters avstånd från byggnaden. Dräneringen bör göras så att den inte stör täckdikningarnas funktion vid byggnaderna!



*Bild 3. Exempel på en situationsplan som demonstrerar gårdens användning. Parkeringsplatsen har en stenbeläggning med gräs som släpper igenom vatten och ett bärande växtunderlag, som ger näring till gårdsträdet. Regnvatten från taket lagras i dagvattenbrunnen, som finns i gårdens nedre sluttning.*

## 2.4 Ta vara på regnvatten!

Det är traditionsenligt att ta till vara och utnyttja regnvatten på tomter som är avsedda för stugor eller småhus. Regnvatten som bevarats för torra och soliga perioder är en avsevärd resurs som bevattningsvatten. Dagvatten på småhustomter innehåller mera för växternas viktiga näringsämnen än hushållsvatten och innehåller sällan skadliga ämnen.

Det skulle vara bra att ha minst en kubik bevattningsvatten i lager under sommaren. Vatten som lagras i tunnor under rännor värms upp passligt för att passa för bevattning av planteringar. Dagvattenbrunnen ger vatten och glädje också för gårdslekar. En liten bassäng, damm eller fontän lockar fåglar, vilka är trevliga att iaktta. Eftersom man i vilket fall som helst bör fästa uppmärksamhet vid dagvatten är det värt att fundera på hur det kan ge oss mest nytta och glädje.



Man kan montera en utkastare i rännorna. De möjliggör att ta till vara regnvatten från taket då man det själv vill. Med hjälp av en utkastare kan man leda vatten längs en trädgårdsslang exempelvis till en tunna vid trädgårdslandet.

*Bild 4. En utkastare som monterats i rännan.*

Man kan också lagra dagvatten med underjordiska uppsamlingssystem. Underjordiska system kräver mer underhåll och pumpning än system som befinner sig ovan jord och är vanligtvis dyrare. Ett system likt den som finns på bild 4 lagrar vatten, men fördröjer inte vatten då brunnen är full.



*Bild 5. Exempel på ett uppsamlingssystem för regnvatten där dagvattenbrunnen består av en 1600 liters tank. Noggrannare information finns i tillverkarens broschyr Meltex-Herkules-tank.*

- 1 Regnvatten leds med ett regnvattenrör från stuprörsbrunnen till tanken
- 2 Vatten pumpas upp i avgreningsbrunnen eller tappstället med en sänkpump
- 3 Tvåbensbocken säkerställer tankens hållbarhet
- 4 Det är möjligt att utföra service på pumpen i stigröret
- 5 Pumpen får elektricitet via installationsröret
- 6 Pumpens vattenslang förs till avgreningsbrunnen via installationsröret.



*Bild 6. Vatten från ytan har letts i en underjordisk tank via betongrör och från taket via ett regnvattenrör och underjordiskt trumrör. Man kan använda vattnet från regnvattentanken genom att pumpa upp det med en handpump.*

### 3 Att fördröja dagvatten på gården

#### 3.1 Bästa sättet att fördröja dagvatten på tomten är genom att infiltrera det i tomtens jordmån

Infiltrering motsvarar vattnets naturliga kretslopp som sker i jordmånen, där vattnet rinner av till ytskiktet eller grundvatten. Det är det mest effektiva sättet att minska på den totala mängden dagvatten. Vatten som infiltreras i jordmånen är livsviktigt för växter och hela stadsnaturen.

Schakten för vatten- och avloppsrör ligger på ungefär två meters djup i Borgås småhusområden, och är därmed under eventuell tjäle. Man får inte leda dagvatten eller dräneringsvatten i schakten. I praktiken torkar rören i schakten största delen av små tomters undergrund,

eftersom ägare inte alltid kommer ihåg att utforma dammar. Därför är det viktigt att fördröja regnvatten i de delar av tomten med planteringar och i växtunderlag.

### 3.1.1 Dimensionering av fördröjningsområdet

Enligt detaljplanebestämmelsen ska man fördröja 1 – 1,5 m<sup>3</sup> av dagvattnet per 100 m<sup>2</sup> tomtyta som inte släpper igenom vatten. När man bygger 200 m<sup>2</sup> tak eller andra ytor som inte släpper igenom vatten ska man enligt detaljplanebestämmelsen ha ett utrymme på två till tre kubikmeter för fördröjning av vatten. Naturlig morän har en porositet på ca 30 %. Makadam har en porositet på ca 45 %. Man behöver ca 7 m<sup>3</sup> makadam med kornstorleken 16 – 32 mm eller 32 – 64 mm för att nå en porositet på tre kubik.

### 3.1.2 Regnträdgård eller våtmark?

Växtbelagda fördröjnings- och infiltreringssänkor kallas också regnträdgårdar, regnbäddar eller dagvattenbiofilter. Största delen av växtarter som trivs hos oss tål och har nytta av att svackorna tidvis bildar dammar. I eutrofa svackor kan man odla många olika arter av växter i flera lager. I en svacka på en öppen gård kan man odla äng, marktäckande växter och olika arters gräsmattor, eftersom växtarterna tål den kraftiga variationen i vattenmängd. Rullgräsmattor eller gräsmattor av några olika grässorter brukar inte klara sig i fördröjningssvackor.

Fördröjnings- och infiltreringssvackor skiljer sig från våtmark i att de inte har en bestående vattenyta. Istället ska vattnet infiltreras i jordmånen och rengöras i dess olika skikt, så att växtligheten kan dra nytta av det. Våtmarkerna har en konstant vattenyta, som vattenväxtligheten behöver och dagvatten fördröjs i regel i dem. Vatten rengörs också i våtmarken då de suspenderade ämnena sätter sig i våtmarken och vattenväxtligheten använder sig av dess näringsämnen.

*Bild 5. På lermark kan det bildas våtmark i gränsdikenas svackor.*

*Bild 8. En infiltrerande svacka som har placerats i hörnet av tomten fördröjer dagvatten. Växtligheten i den här svackan har planterats nyligen.*

*Bild 9. Efter regn kan man se vatten mellan svackans stenar.*

*Bild 10. Man har styrt regnvatten från taket till busk-, klätterväxt- och perennplanteringarna i hörnet av tomten. Dräneringsröret går från stuprännan till växtunderlaget.*



### 3.1.3 Placering av fördröjning och infiltrering av dagvatten

Det är bäst att placera fördröjningssvacka och infiltreringsshakt på den del av tomten där man kommer att plantera. Fördröjningens volym kan vara antingen underjordisk porositet eller dammens volym ovanjord. Man kan lätt kombinera fördröjningsområden med infiltrerande strukturer. Man kan plantera växtlighet både på och bredvid fördröjnings- och infiltreringsområdena. Infiltrering fungerar bäst om växtligheten är mångartad, har vida rotsystem och växer i skikt!. Ett något grovt växtunderlag förbättrar vattnets upptagning och förhindrar att marken fryser.

Fördröjningsstrukturen kan också placeras under parkeringsplatsen. Då måste den planeras så, att den inte rubbas av tjäle. Ett konstruktionslager som bär parkeringsplatsen fungerar som en infiltrerande konstruktion. Då konstruktionslagren har ett bärande växtlager och jord med god vattengenomsläpplighet mår träden och buskarna bra bredvid parkeringsplatsen. Trädens rötter växer under parkeringsplatsen, vilket förbättrar vattenupptagning och avdunstning. Fördröjande kassetter och tankar lämpar sig för användning under jorden.

### 3.1.4 Dagvattenledning på gården

Man kan leda och samla dagvatten enkelt och förmånligt på markytan. På gräsmattor, ängar och planteringar leds dagvatten med en svagt lutande svacka med flaka kanter. Ju flackare svackan eller diket är, desto längre stannar vatten kvar, och desto bättre sugts det upp. Man kan förbättra storleken och formen av de nuvarande öppna diken på tomten så att de fördröjer dagvattnet bättre genom att t.ex. göra dem bredare, jämna ut slänterna, eller med slamgropar eller trösklar. Stenbelagda regnvattenrännor kan placeras på stenläggningar, på områden med stenhöl och växtbelagda områden. Ifall takvatten inte kan ledas på markytan leds det från stuprörsbrunnen med ett regnvattenrör. Från regnvattenröret kan dagvatten ledas eller pumpas tillbaka till sänkan på markytan för att förvaras och infiltreras i jordmånen.

*Bild 11, 12. Man kan stärka svackans yta med olika stenläggningar. Till höger: dagvattendiket har betongplattor på botten och kantstenar av granit på sidorna. Bild: Outi Tahvonen. Till vänster: man har lett dagvatten tvärs över gräsmattan med vattenrännor av betong.*



## 4 Strukturer för fördröjning och infiltrering av dagvatten

### 4.1.1 Fördröjningssvacka och infiltreringsschakt

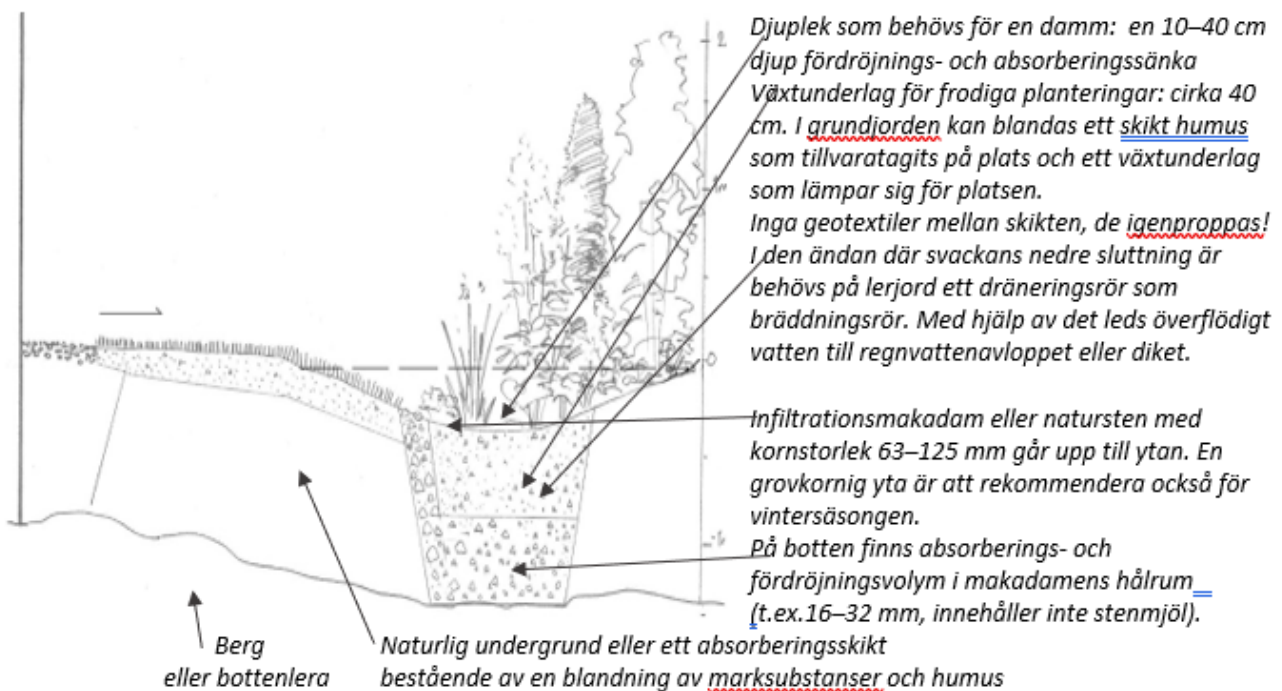
Fördröjningssvackans areal borde vara ca 10 % av arealen för ytor som inte släpper igenom vatten. Ett passligt djup är ca 10 cm. På så sätt räcker utrymmet för att stoppa flödet



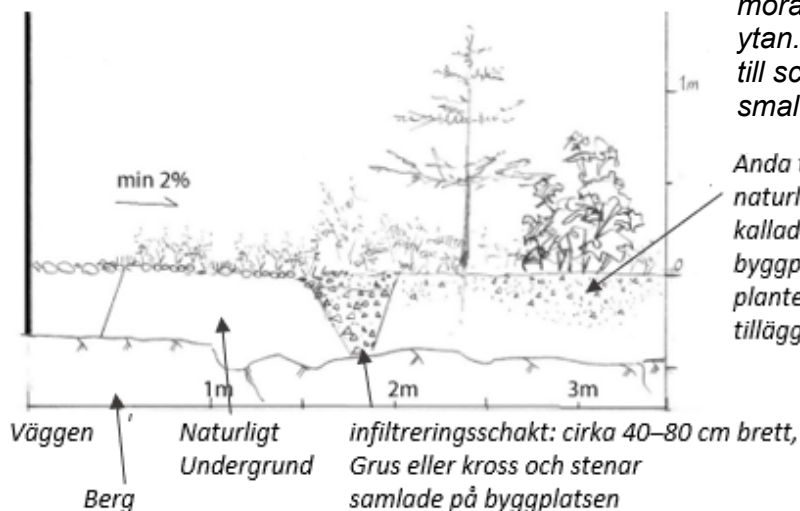
av dagvatten orsakad av små ösregn. Om man vill att vatten infiltreras effektivt i svackan ska den ha luftigt eller grovt jordmaterial på botten.

På lerjord kan man koppla ett täckdike till infiltreringsstrukturerna ca 30 – 50 cm ovanför botten. Därifrån kan vatten ledas via ett täckdike eller en själv rinnande brunn till kommunens dagvattennät eller dike. Detta är att rekommendera speciellt vid de låglänta tomterna med lerjord för att upprätthålla infiltreringskonstruktionens absorptionsförmåga. Regnvatten fördröjs, rengörs, absorberas och görs tillgänglig för växligheten också i infiltreringssvackor med täckdiken. Täckdikenas lutning kan ändras med tiden, då jorden sjunker eller påverkas av tjäle.

**Bild 13. Konstruktionsritning över en svacka som leder och absorberar vatten och som har utrymme för utformningen av en damm samt lummiga planteringar. Konstruktionen är lämplig för både moränmarker och lerjordar.**



**Bild 14. Dagvatten och infiltreringsområdets yta är viktiga i japanska trädgårdar. Regnträdgården i Kashihara Shrine Bunkaden, planen och bild Makioka.**



Figur 15. Konstruktionsritningen över infiltrerings- och fördröjningsschaktet på grov morän- och sandmark där berg finns nära ytan. Regnvatten styrs längs med rännorna till schaktet. Schaktet kan vara långt och smalt. I djupled utvidgas det till berget.

Ända till cirka 30–40 cm djup blandas till den naturliga grundjorden en humushaltig yttjord, så kallad mår, som man tillvaratagit på byggplatsen. Blandningen är avsedd för plantering av buskar och träd. Vid behov tilläggs också lite mull.

På moränmarker kan dagvatten ledas i terrängen med hjälp av markens lutning direkt i moränmarken. Infiltreringen effektiveras då den stenbelagda gårdsytan, bilplatsen och färdvägens kant inte täcks med stenmjöl, utan den ytbelagda konstruktionens grova kross utvidgas ända till ytan som en cirka 50 cm bred remsa. Ytmaterialet på den infiltrerande remsan kan vara obunden kullerstensbeläggning, kross eller singel.

Det är inte tillåtet att gräva vid trädet som ska bevaras för det kan skada rotsystemet. Infiltreringsschaktet utvidgas i trädets närhet till minst 3 meters avstånd från trädstammen. Endast det översta markskiktet avlägsnas vid trädets rotsystem: endast ytskiktet för gräsmattans rotsystem. Stenläggningen installeras som en tunn fyllning ovanpå markytan som blottas.

Bild 16. Infiltreringsområdets yta vid kanten av gårdsgången och parkeringsplatsen består av kullerstenar och en perennplantering. Infiltreringen vattnar planteringarna.



Bild 17. Ytan för infiltreringsremsan vid kanten av körrutten består av kross. Infiltreringen vattnar gräset och trädet.



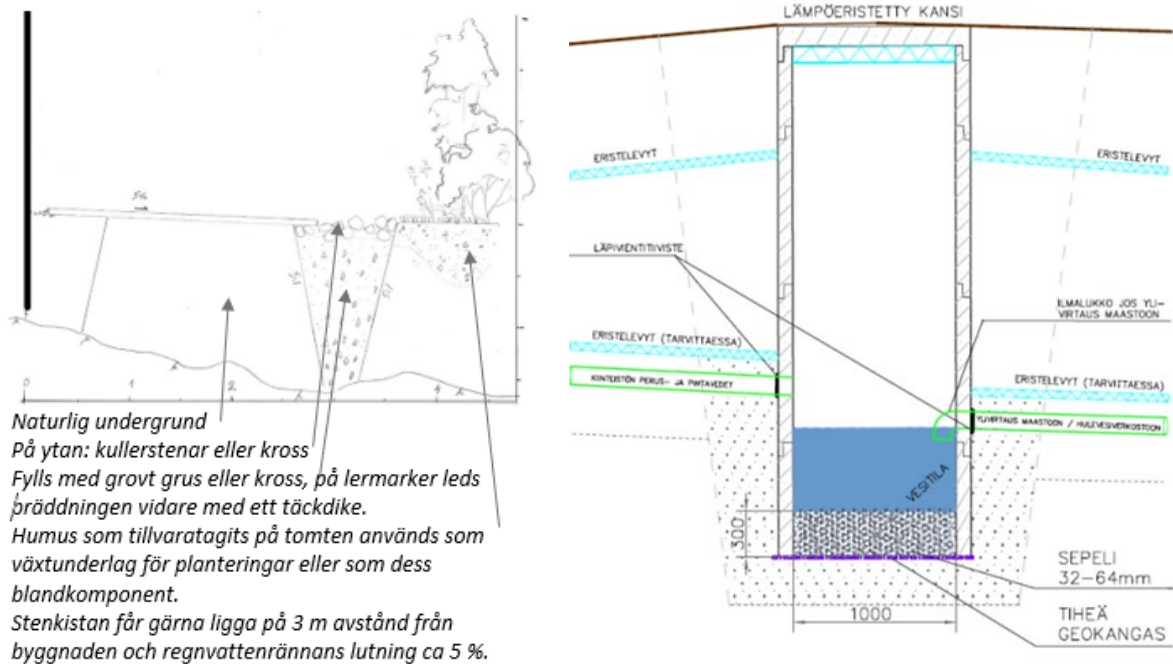
#### 4.1.2 Infiltreringsbrunn och stenkista

För att accelerera infiltreringen byggs en infiltreringsbrunn eller en stenkista i ändan av regnvattenrännan som leder regnvatten från taket. Stenkistan borde ligga på minst 3 m avstånd från byggnaden och regnvattenrännans lutning borde vara minst 2%, gärna cirka 3–5%. Det är bra om infiltreringsbrunnens djup sträcker sig till tjälgränsen eller berget, om det ligger nära markytan. Infiltreringsbrunnar finns som färdiga produkter, men man kan också bygga en från brunnsringar.

En stenkista är till storleken cirka 0,5–1 m<sup>2</sup>. Den fylls med grovt grus, krossten eller naturstenar. Kross (63–125 mm) och kullerstenar är tillräckligt grova för att vara infiltreringsgrus eftersom deras yta smälter snabbt på våren och inte fryser lätt fastän temperaturen växlar kring noll grader. Krossten (16–32 mm) passar bra som fyllnadsmaterial. Om den omgivande marken består av finjord är det skäl att fodra stenkistans kanter med geotextil.

*Bild 18, 19.. Till vänster: Konstruktionsritning för stenkistan.*

*Till höger: konstruktionsritning för en infiltreringsbrunn byggd av betongringar, Lahti Aqua Oy, Kaarle Milen.*



*Bild 20. Till vänster: stenkistans yta, förstärkt med kullerstenar. Utdrag ur handboken: Kontrollstrukturer för dagvatten och deras underhåll, Klimatsäker stad, <https://www.ilmastotyokalu.fi/sv/>, bild tagen 10.1.2023.*

*Bild 21. Till höger: rött, finfördelat kross på stenkistans yta och en miniatyrskulptur placerad på en flat sten.*

### 4.1.3 Infiltreringsschakt, -brunnar och svackor fungerar även på vintern

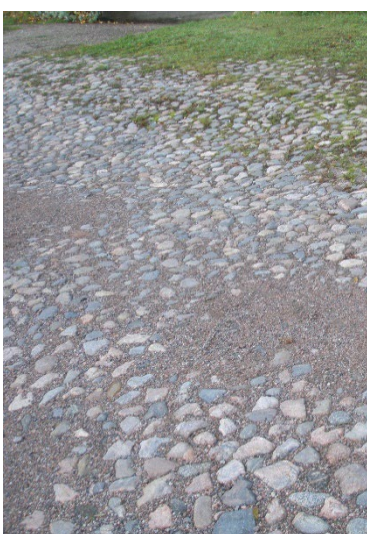
Infiltreringsschakten fungerar även på vintern då konstruktionslagret stäcker sig under tjälgränsen och infiltrationslagrets material är tillräckligt grovt och innehåller inte sådant material som skulle möjliggöra att det fryser. Skiktet av växtunderlag som använts för planteringar kan frysa, och då infiltreras vatten inte genom det under den tid då marken är tjälad. Därför ska det grova infiltreringsskiktet utsträckas på vissa ställen ända till infiltreringssvackornas yta. För ändamålet passar bredvid det lummiga växtunderlaget ett mycket grovt växtunderlag som inte fryser så lätt. Vatten i schaktet kan lagras i fyllmaterialets hålrum då hela konstruktionslagret inte är fruset.

På vintern leder infiltreringssvackorna vatten som regnar på de frusna ytorna. Det rinner vidare via bräddningsplatserna och genom en översvämningsrutt. Under vintertid bör snöarbeten göras så att översvämningsruttan är öppen under smältperioden. Snö ovanpå infiltrationskonstruktioner fungerar som en god värmeisolering och minskar isbildning i jordmånen. På våren då temperaturerna stiger är det bra att gräva fram framför allt grova infiltreringsytor och ta bort all snö så att smältvatten kan infiltreras i infiltreringskonstruktionerna.

#### 4.1.4 Parkeringsplatsens krossbädd som infiltreringskonstruktion



Körspårets och parkeringsplatsens bädd är lämpliga infiltreringskonstruktioner då stenmaterialet har tillräckligt stor kornstorlek och inte fryser. Då fryser inte jordlagrets porer fullständigt. Makadam har en porositet på ca 30 %. Man behöver ca 7 m<sup>3</sup> makadam med kornstorleken 16 – 32 mm eller 32 – 64 mm för att nå en porositet på tre kubik. Detta är som ett halv meter tjockt täcke av makadam 13,4 m<sup>2</sup>, alltså 5,5 m x 2,4 m, med andra ord en bilplats. Som ett tunnare 30 cm tjockt täcke är arealen cirka 22 m<sup>2</sup>, med andra ord en bilplats och en del av körruttan. På plan mark kan man säkerställa att strukturen torkar med hjälp av ett täckdike som leder överloppsvatten till området med planteringar eller till gatuområdets dagvattenavlopp. Läge och höjd för regnvattenavloppets förbindelsepunkt ska frågas av byggnadstillsynen eller gatuavdelningen.



När man vill få gårdsträd att växa bredvid parkeringsplatsen och körspåret ska man som konstruktion använda ett bärande växtunderlag och leda dagvatten till det. Då får trädrötterna vatten och utrymme att växa. I ett bärande växtunderlag har det fördelande lagrets kross en rätt så stor kornstorlek, cirka 100–150 mm. Till det tilläggs lite, endast 5–10 %, humushaltigt växtunderlag eller långsamt upplösande gödselmedel.

*Bild 22. Parkeringsplatserna är ytbelagda med gräs förstärkt med gräsarmering och körruttan med stenmjöl.*

*Bild 23. Platser där kärror står och körrutter är traditionellt ytbelagda med kullersten. Sandningssand bör tidvis sopas bort så att stenbeläggningen inte täcks.*

*Bild 24. Konstruktionsritning för parkeringsplatsens och körruttens bärande växtunderlag.*

Ytan består av ett 5–8 cm tjockt lager grus eller fint kross (2–4 mm) eller stenbeläggning med gräs eller annan stenläggning som släpper väl igenom vatten och luft.

På ytan av det bärande skiktet ett cirka 5 cm tjockt täcke finare kross

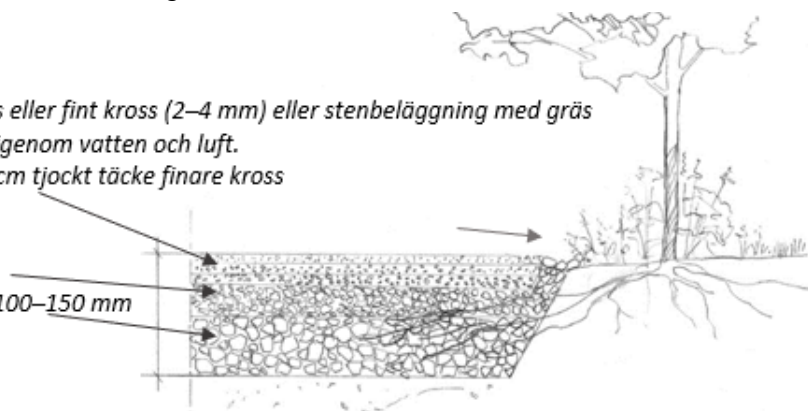
t.ex. kross 4–16 mm

5 cm kross 16–32 mm

15 cm kross 32–90 mm (eller 16–32 mm)

30 cm det fördelande lagrets grova kross 100–150 mm

dit vatten leds och rötterna kan växa, in blandas lite näringsrik humus.



Porerna är stora och konstruktionen fryser inte tack vare det. Fördröjningsvolymen på tre kubik är cirka 30 m<sup>3</sup> på ett 30 cm tjockt lager och cirka 20 m<sup>3</sup> på ett 50 cm tjockt lager. Först läggs ett 30–50 cm tjockt krossskikt på plats. Ovanpå det breds ett 5–10 cm tjockt skikt humus eller mull. Den sköljs med vatten från ytan nedåt, mellan krosset. Sedan breds det fördelande lagrets kross, överst det finaste krosset och sist ett ytskikt. Geotextiler som förhindrar trädrötternas växt bör inte användas vågrätt för att skilja åt konstruktionsskikt eftersom de täpps så småningom så att de inte släpper igenom vatten och förhindrar träden från att rota sig djupt och stadigt. Geotextil läggs runt vattenledningar.

Det är skadligt för miljön att tvätta bilar på gården. Det är tillåtet endast sporadiskt, exempelvis en gång i månaden. Det är förbjudet att använda lösningstvättmedel på gården. Tvättvatten får inte ledas till regnvattenavloppet på gården eller gatan för de hamnar vanligtvis i det närmaste diket eller bäcken och därifrån vidare i Östersjön. Tvättvatten kan infiltreras i marken på det egna området om det inte förorsakar en risk för miljöförorening. Upprepad biltvätt är tillåten endast på tvättplatser som är byggda för ändamålet, varifrån avloppsvatten leds via sand- och oljeavskiljningsbrunnar till spillvattenavloppet. Regelbunden biltvätt exempelvis en gång i veckan kan anses vara upprepad tvätt. Goda och tillåtna tvättplatser finns bland annat vid bensinstationer och parkhallar.



*Bild 25. Parkeringsområdet är ytbelagt med stenbeläggning med gräs samt stenbeläggning med gräskanter. Trädens rötter och markorganismerna mår bra när man inte har använt geotextiler mellan skikten.*

*Bild 26. Den täckta bilparkeringen och den körbara ytan har nubbstesbeläggning. Under den finns ett bärande växtunderlag.*

#### 4.1.5 En underjordisk kassett som fördröjer dagvatten

Fördröjande kassetter och tankar som lämpar sig för användning under parkeringsplatser. Det lönar sig att ta i beaktande alla underjordiska systems höga pris och underhållsbehov. De behöver mycket utrymme och flera konstruktionsskikt också i höjdriktning. Exempelvis kräver en fördröjningsvolym på tre kubik sju dagvattenkassetter av typ Wavin Q-Bic Plus. Det är behändigare att lägga ihop åtta kassetter i kvadratform. Det kräver 2,4 m x 2,4 m x 0,6 m utrymme och ovanför det kommer parkeringsplatsens konstruktionsskikt.

*Bild 27. Exempel på dräneringskonstruktion: Uponors dagvattentunnel. Noggrannare uppgifter finns i tillverkarens broschyr: "Uponor-hulevesikasetit ja –tunnelit suunnittelun ja asennusohje" (endast tillgänglig på finska).*



## 5 Dagvatten rinner i stadsbäckar



### 5.1.1 Dagvattenrutt

I en del detaljplaner har ett servitut markerats för ledning av vatten. Servitutsområdet är vanligtvis cirka 5 m brett. Dess syfte är att ytvatten som rinner längs sluttningen styrs så att det rinner kontrollerat längs en bestämd rutt via flera tomter. Det fungerar under störtregn som en gemensam översvämningssvacka. För servitutsområdet görs en låg svacka som är minst 20 cm djup och som anpassas till terrängen. På bergiga tomter görs inga förändringar i berget utan vatten tas till vara under berget och leds i den önskade riktningen. Om man vill att vatten också absorberas i svackan ska dess botten bestå av grovt material.



Man kan plantera i svackan, lägga dekorationselement eller staketstolpar i den så länge som man ser till att regnvatten kan rinna längs den. Man kan göra små terrasserings i svackorna exempelvis med hjälp av små trösklar eller botten-dammar. Svackan kan på vissa ställen vara ett dike med groppar. En vackert utformad, varierande svacka och vegetation är ett fint motiv på gården.



Då man bygger på före detta åkerområden strävar man efter att bevara det gamla dikesnätet i drift. Då nya tomter torrläggs unyttjas ofta gamla diken som rådiken. Områdets dikesnät fungerar vanligtvis också som en översvämningssvacka för områdets dagvatten.

*Bild 28. Dagvattenruttan som är planerad av Makioka är tidvis torr, men då det regnar rinner vatten i den. Bild: Makioka.*

*Bild 29. På lerjorden vid gränsdikets kant har man planterat växter. Vackra blommande vildväxter har också brett sig dit på naturlig väg. Diket går naturligt på botten av den utformade svackan och fungerar som en översvämningssvacka för området.*

*Bild 30. I Vanda Herrgårdsforsen har man på parkområdet utformat en damm vid stamdiket. Vegetationen vid dammens stränder rengör dagvatten, binder strandens lerjord och fördröjer vattenflödet vid störtregn.*

### 5.1.2 Vegetationen renar dagvatten

Stadsbäckarnas flöde varierar stort eftersom avrinningsområdena är tätbebyggda och en stor del av ytorna är ytbelagda. Vid ösregn rinner vattnet snabbt genom regnvattenavloppen till stadsbäckar och stamdiken. På sommaren under långa regnfria perioder kan många diken och bäckar torka ut. Detta begränsar och försvårar levnadsförhållandena för organismer som lever i bäckarna, särskilt då det inte finns skyddande träd eller stenar på

botten. Sänkornas antal påverkar direkt på vattenflödet eftersom de dämpar det. Den fördröjande och renande vegetationens mängd påverkar däremot direkt på vattenkvaliteten. Regn- eller smältvatten renas naturligt då det filtreras på områden med växtlighet eller absorberas i marken.

### 5.1.3 Vatten från störtregn leds till översvämningssrutterna

Enligt bestämmelsen för fördröjning av dagvatten motsvarar mängden regnvatten vanligtvis cirka 10 mm / 10 minuter störtregn. Vid mer intensiva eller långvariga störtregn räcker infiltration inte allena för tomternas regnvattenstyrning. Man kan förbereda sig för häftigare regn genom att lämna utrymme för en damm i infiltreringssvackorna. Då svackans volym täcker en mängd på 10 mm /10 minuter störtregn kan den fördröja regn som upprepas en gång på fem år. Till exempel om tomten har sammanlagt 130 m<sup>2</sup> tak- och asfaltyta bildas det 1,3 m<sup>3</sup> vatten under störtregn som varar i 10 minuter. Denna vattenmängd ryms i en svacka som är cirka 30 cm djup och till sin area lite under 5 m<sup>2</sup>. Ju större svackans areal är jämfört med volymen desto effektivare är infiltreringen.



Man kan förbereda sig på långvarigare regn genom att överflödigt vatten rinner från svackan till området översvämningssrutt. På Borgå småhusområden är ruttan vanligtvis på gatuområden, ibland på grönområden eller på tomtgränserna vid ett gemensamt dike. Svackorna som styr vatten vid ösregn ska formos som en naturlig del av gården eftersom de fylls ytterst sällan med vatten. Det lönar sig inte att samla snö på gårdens översvämningssrutt så att regn under vårstor- mar kan rinna till översvämningssrutten istället för källaren.

*Bild 31. Dagvattenruttan är placerad på planteringsområdet vid parkeringsplatsen. Där vattnar det planteringarna effektivt. Svackans botten eroderas inte vid störtregn eftersom den är stenlagd med stenar av olika storlek. Planerare och bild: Makioka.*

## 6 Jordmånens egenskaper är av betydelse

En jordmånsundersökning görs och ett utlåtande om grundläggningssättet skrivs för byg- gande. Det är också bra om jordmånsundersökningen innehåller ett utlåtande om hur bra jordmånen lämpar sig för infiltration.

Absorbtion är lättast på markområden bestående av morän, grus eller sand där jordmå- nen släpper naturligt väl igenom vatten. På morän- och grusmarker av grövre kornstorlek sker absorberingen snabbt. Absorbering sker rätt så snabbt på sand- och mojordar. Dessu- tom värms marken snabbt på våren och vattnets kapillära stigning är effektiv. Därför var den gamla bosättningen med trädgårdar belägen på området zoner med mojord.

Absorbering lyckas också på lerjord som släpper dåligt igenom vatten då det leds till mar- ken med infiltreringsschakt och täckdiken. Med hjälp av dem kan man upprätthålla vatten- halten i jord som släpper dåligt igenom vatten och på så sätt förhindra att det sjunker. På lerjord sker absorbering långsamt. De frodigaste trädgårdarna växer dock på näringsrika

lerjordar. Det förutsätter att man tar hand om markens fuktighet genom att absorbera regnvatten. Man tar hand om markens organismer naturenligt med förna. Man kan utveckla gammal åkermark till humushaltig, lucker trädgårdsmark då man inte låter den torka och lägger till dess yta regelbundet hack från löv eller kvistar och kompostmull.

På en bergig tomt har svackan naturligt mycket lite eller inget utrymme för absorbering. Vatten leds långsamt i små bergsprickor och snabbare i större sprickor. En infiltrerings-svacka är ett naturligt alternativ på bergiga tomter. Man kan beräkna fördröjningsvolymen för en damm och för konstruktionslagren. En filtrerings-svacka förbättrar väsentligt levnads-möjligheterna för en bergig gårds trädbestånd. På en bergig tomt måste man ofta placera fördröjningsområdet vid körrutten eller under parkeringsplatsen.

### 6.1.1 Jordmånskartorna avslöjar områdets ytjord

I Borgå är en gammal agrogeologisk jordmånskarta i bruk. Den berättar om jordmånens yttersta skikts kvalitet. De nya kartorna som beskriver byggbarhet beskriver lermarkens medelmåttliga tjocklek och berg som finns nära markytan. Båda kartorna är mycket generella och den växlande terrängens bergskullar eller lerhaltiga dalsänkor urskiljs inte i dem. Kartorna beskriver inte tillräckligt noggrant jordmånens omständigheter på tomternas byggplatser, men de beskriver områdets kvalitet med tanke på regnvattenabsorbering. Den som påbörjar ett byggprojekt bör göra markundersökningar för utredningen av grundläggningen. Det ger en noggrannare bild om markens kvalitet och är kunskapsgrund också för lösningar gällande fördröjning och absorbering av dagvatten.

*Bild 32. Den agrogeologiska kartan över jordmånens visar bördigheten på Vårdalsbäckens detaljplaneområde.*

Färgförklaring:

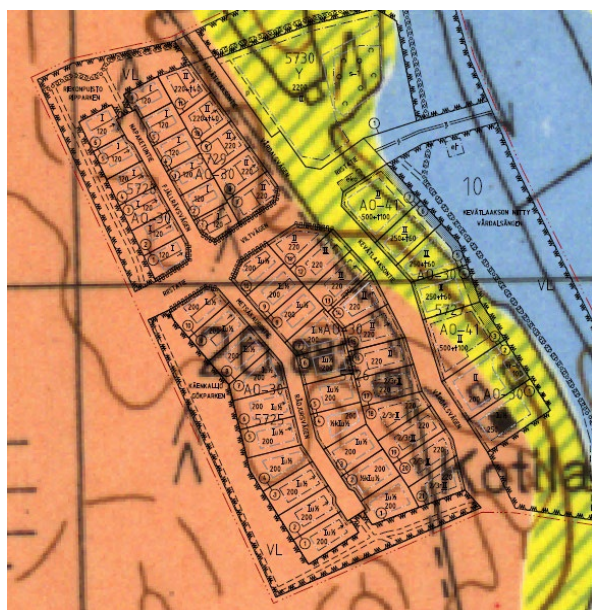
Lera

Mojord

Sand

En blandning av sand och mojord

Morän



*Bild 33. En jordartskarta som beskriver byggbarheten på Vårdalsbäckens detaljplaneområde.*

Färgförklaring:

Lerlagrets tjockhet 0–2 m

Lerlagrets tjockhet 2–5 m

Över 5 m lera

Uppskattning på området som utstakas, byggnaderna byggs på pålar







### 6.1.2 Infiltrering på moränmark

Tomter planlagda på skogsmark har vanligtvis en grov jordmån som är som sådan lämplig för infiltrering. I Borgå finns det ofta berg nära jordmånens yta. Ibland har berg ett 1–3 meter tjockt eller tjockare moräntäcke. Naturlig morän har en porositet på ca 30 %. Då berget ligger på 50 cm djup har grov morän-, grus- eller sandmark naturligt en 3 m<sup>3</sup> fördröjnings- och infiltreringsvolym på ett ungefär 10 m<sup>2</sup> stort område. Vegetationen på den tunna marken torkar ut lätt. För att den ska tåla sommarens heta dagar lönar det sig att infiltrera allt regnvatten på tomten och att lagra en del för bevattning.

*Bild 34. I fjol har gårdsträd planterats bredvid dagvattensänkan i stadsdelen med skog.*

*Bild 35. Trädbeståndet i denna skogsträdgård är redan 40 år gammalt.*



### 6.1.3 Infiltrering på lerjord

Det är viktigt att infiltreringen av dagvatten på lerjord sker naturligt och utspritt. Det är värt att överdimensionera infiltreringskonstruktionerna en aning på grund av jordmånens dåliga vattenledningsförmåga. Det lönar sig att leda vatten från endast ett litet område till en konstruktion, exempelvis vatten från en takkant eller en stupränna till ett planteringsområde, en infiltreringsbrunn eller konstruktionen för en parkeringsplats. Den tjälfria bärande konstruktionen och det bärande växtunderlaget fungerar både som fördröjningsvolym och vid infiltreringen.

*Bild 36. Man har odlat en vacker gårdsträdgård på lergjord där syrener och körsbärsträd blommar. Trädgårdens ursprungliga funktion var att producera mat.*

*Bild 37. En ståtlig gårdsträdgård har odlats på lerjord. Trädgården domineras av ädla lövträd och ett cirka 40 år gammalt körsbärsträd. Den mångsidiga vegetationen med djupa rötter har förbättrat lerjordens förmåga att absorbera vatten och trädgårdens livskraft.*

*Bild 38. Vatten från takrännan har letts till denna perennrabatt.*



På lermarker finns det skäl att leda dagvatten till den flerskiktade vegetationen för absorbering så att jordskikten och rot-systemen stöder en tillräcklig absorbering. Vegetationens djupa rötter är särskilt viktiga för absorbering på lermark. Att använda enbart en gräsyta för absorbering och avdunstning är ett dåligt alternativ eftersom gräs har ett litet rotsystem och gräsmattan torkar ut under soliga perioder. En lerjordsträdgård kan utvecklas till en blomstrand och avkastande trädgård genom en god styrning och absorbering av regnvatten

samt tillsättning av kompostmylla. En lundartad skogsträdgård kan också utvecklas på lerbjord. Dess jordmån liknar jordmånerna på en naturlig lundmark.



På lermarker består det yttersta lagret av byggplatsernas ytjord av mylla från åkrar, vilket är ett utmärkt växtunderlag för gräsmattor och gårdsängar. Ogräsens rötter bör gallras ut, avlägsnas och komposteras från myllan som används för blomrabatter, trädgårdsländor och små buskplanteringar. I trädgårdar som grundas på lermarker planteras fruktträd och buskar samt en del av perennplanteringarna på upphöjda bäddar som formats av växtunderlaget. Detta görs för att undvika att deras rotsystem är i lermarken i en skyddsgrop, som samlar vatten. De upphöjda bäddarna byggs vanligtvis som 10–30 cm höga och upphöjningens mitt görs högre än kanterna. Upphöjda bäddar avsedda för fruktträd kan vara en aning högre än detta. Fördröjningssvackan för dagvatten placeras vanligtvis i närheten av den upphöjda bädden. I svackor med flera lager av vegetation stöds infiltreringen av grovare material, som kan placeras även mitt i svackan.

*Bild 38. Buskar och äppelträd har planterats på en upphöjd bädd.*

*Bild 39. Vid äppelträdens rötter odlas perenner av lantsort. På halvilda ängar odlas blommor och gräs som är typiska för färska ängar.*



#### 6.1.4 Infiltrering på mark med sulfidlera

Också på sura marker med sulfidlera går det helt som på andra lermarker att plantera en trädgård eller skogsträdgård. Det är viktigt att undvika att gräva i markskiktet som innehåller sulfidlera och nära dess yta. På många Borgås lermarker börjar sulfidskiktet på cirka en meters djup när mätt från ytan av den före detta åkern. Fördröjningssvackorna bör byggas så att de är låga, endast cirka 50 cm djupa. Man bör undvika att bygga täckdiken under markytan eftersom då undergrunden torkar ökar avrinningen av surt vatten, vilket leder till att markytan sjunker! Försurade vatten bör inte ledas via infiltreringssvackornas täckdiken till ett dagvattennät eller motsvarande vattendrag. Surt vatten är livsfarligt för akvakulturer.



#### 6.1.5 Infiltrering på bergig mark

En infiltreringssvacka är ett naturligt alternativ på bergiga tomter. Man kan beräkna fördröjningsvolymen för både utrymmet för en damm och konstruktionslagren. Levnadsmöjligheterna för trädbeståndet på en bergig gård förbättras väsentligt med en infiltreringssvacka. För övrigt är man på en bergig tomt ofta tvungen att placera infiltreringsutrymmet under körrutten eller parkeringsplatsen.

*Bild 40. Man har planterat risvegetation och tallar på en bergig gård. Infiltreringssvackan för dagvatten har en yta av stenkross.*

### 6.1.6 Tomtens naturliga och humushaltiga ytjord är värdefull

Det är viktigt att ta till vara den humushaltiga ytjorden på byggplatsen och använda den som växtunderlag för planteringar eller som ett blandningsämne för växtunderlag. Markekosystemet på byggplatsen är värdefullt och kan vara mycket artrik. Åtminstone på vissa ställen av tomten lönar det sig att bevara jordmånens skiktstruktur så att den inte söndras eller blandas. Vegetationen som planteras drar nytta av och klarar sig desto bättre ju mer det finns färdiga, fungerande markekosystem i närheten, bland annat mykorrhiza som bildar svamprötter.

Med tanke på markorganismer är det viktigt att man inte sätter geotextiler mellan de olika skikten av marksubstans, för de förhindrar rötternas tillväxt och markorganismernas rörelse mellan skikten och markgrunden. Markorganismerna rör sig uppåt och nedåt i jorden exempelvis då de transporteras med vatten som rör sig i markens håligheter och enligt temperaturen. Det är viktigt också i de bärande växtunderlagen att rötterna kan gå genom konstruktionslagren in i grundjorden och att gasutbyte i jordmånen sker utan hinder. För att undvika mikroplast i jordmånen ska inte heller beläggningar eller tyger som innehåller plast användas i marken.

### 6.1.7 Ytjordens kvalitet och val av växtlighet

På torrängar och risvegetationer som man har utträttat på torra moränmarker har man som växtunderlag använt humushaltig ytjord som man samlat på byggplatsen och bevarat där. Ytjord är ekologiskt sett det bästa växtunderlaget. Denna så kallade mår är ett rätt så grovt och ofta mycket sandhaltigt växtunderlag. Den infiltrerar vatten mycket effektivt och fryser endast en aning vintertid. På den bara marken som frigörs på byggplatsen eller på en krossyta kan man blanda ett cirka 5 cm tjockt lager sand (90–95 %) och mycket lite (5–10%) kompostmylla som växtunderlag för en torräng.

Det är naturligt att på färska markers infiltreringssvackor plantera gårdsängar eller ett skogsträdgårdshörn som liknar en åsskog. Växtunderlaget som behövs för dem är lite tjockare och består av mår och mineralämnen, vilka fås på plats. Rödbrun mull, så kallad rävmull (ketunmulla), som samlats på plats är vanligtvis bra för infiltrering av vatten, men den fryser vintertid. Många vackert blommande växter som är typiska för torrängar och ängar klarar sig mycket bra på gårdsängar som fungerar som infiltreringsområden samt vid busksnårens kanter.

Av byggplatsens ytjord, som består av lerjord, får man ofta god åkermull. Lucker mylla som är rik på humus infiltrerar mycket effektivt vatten. Marken luckras och dess absorptionsförmåga ökar då man tillsätter markytan med rötter och nedbrytbara löv från en mångskiktad vegetation, markorganismer och lövkompost.

För att en gräsmatta ska klara sig bra krävs ett tjockare växtunderlag som också innehåller lera. Vanliga ogräsfrön eller -rötter som finns i åkermull är inte till skada eftersom artbeståndet anpassar sig till gräsklippning. Mull gjord av avfallsslam rekommenderas inte att användas på privata gårdar eftersom den innehåller skadliga ämnen, en stor mängd näringsämnen och gynnar starkt växande ogräs.

Det är viktigt att använda stenbeläggning som växer gräs i fogarna i parkeringsplatsernas bärande strukturer. Fogen absorberar vatten bäst då den består av grus eller kross, varifrån det finaste materialet har tvättats bort, samt cirka 8 % humus. Gräsrotterna håller vattenleden öppna till den underliggande jordmånen. Utan rötter packas sand eller annat stenmaterial lätt och hindrar vatten från att komma in i marken. Fogarnas kornstorlek och växtlighet spelar en betydande roll också för infiltreringen hos andra stenbeläggningar som släpper delvis igenom vatten.

## 7 Grundvattenområden ska tas i beaktan

Det är viktigt att upprätthålla grundvattenreserverna genom att infiltrera dagvatten där det uppstår. På de egentliga grundvattenområdena är det endast tillåtet att infiltrera rent vatten. Hit hör t.ex. takvatten och annat vatten som innehåller endast lite miljöutsläpp. Exempelvis biltvättvatten med syntetiska tvättmedel eller oljehaltigt vatten får inte hamna i grundvatten. På gårdar och gator med väldigt lite trafik antar man att dagvatten är rent i normalläge (inga olyckor, oljeutsläpp, tvättmedel eller liknande). Då kan vattnet infiltreras, så länge inte grundvattenytan på ett viktigt grundvattenområde är nära markytan.

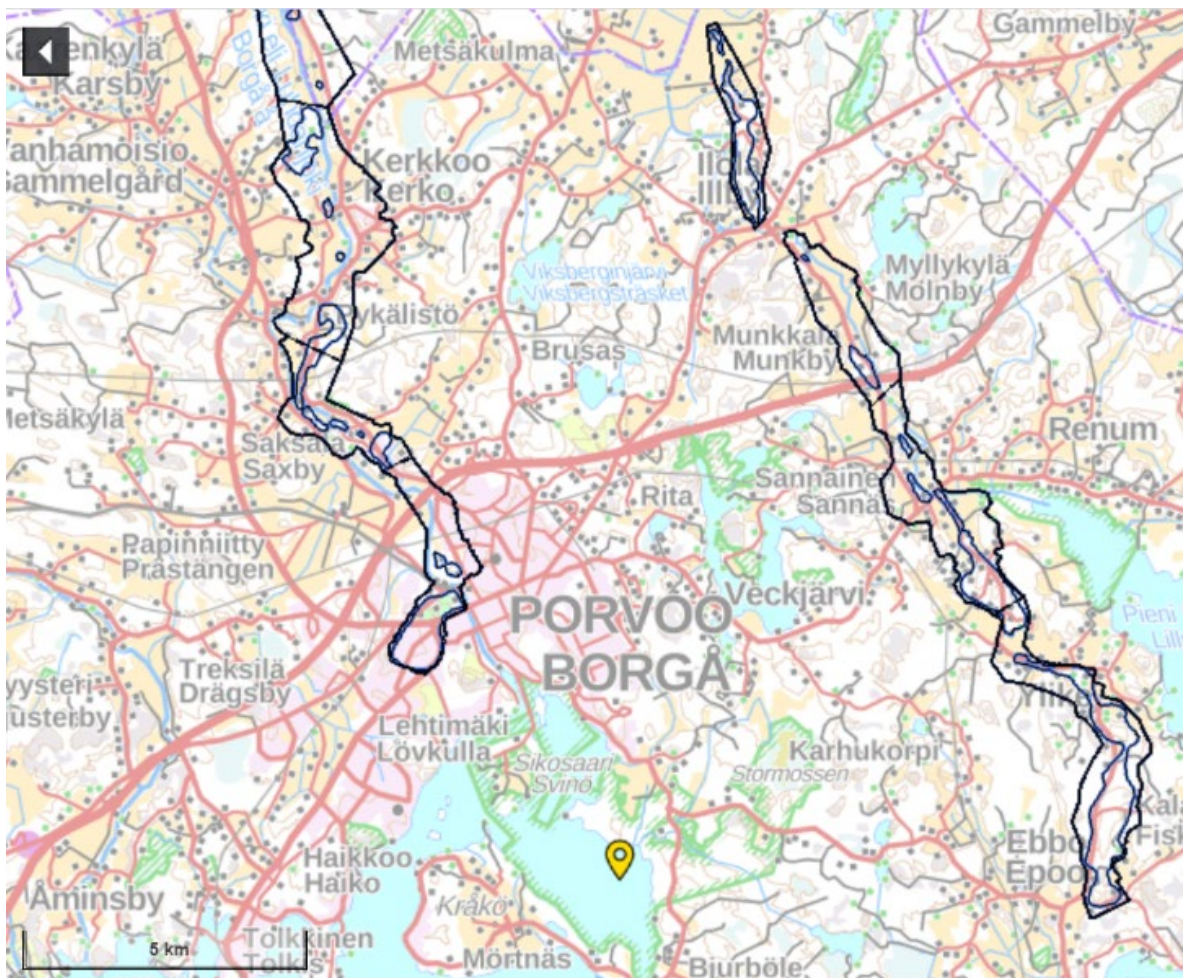


Bild 41. Karta över grundvattenområdena i Borgå, paikkatietoikkuna.fi (5.1.2023)