

DAGVATTENUTREDNING

Till ny detaljplan Agaten, Nacka kommun



Kund

Beställare: Rein Martinsson
Nacka kommun
Rein.martinsson@nacka.se
+4670-431 85 56

Kontakt FVB

Projektansvarig: Patrik Andersson
Patrik.andersson@fvb.se
+4626-148 864
+4670-694 33 78

Utredare: Amanda Leima
Amanda.leima@fvb.se
+4626-148 862
+4676-844 88 62

Utredare: Carolina Björkman
Carolina.bjorkman@fvb.se
+4626-148 866
+4672-514 88 66

Kvalitetsgranskare: Patrik Andersson
Patrik.andersson@fvb.se
+4626-148 864
+4670-694 33 78

Övrigt

Rapportstatus: Slutgiltig
Projektnummer: 240008
Datum: 2024-04-25
Omslagsbild: "En konstnärs tolkning av vår verksamhet" av Lars Ahlberg

Revidering

Rev nr	Datum	Granskad	Anmärkning
1	2024-12-05	Patrik Andersson	Framtida situationsplan har ändrats. Figurer, beräkningar och VA-plan har justerats.
2	2024-12-13	Patrik Andersson	Förtydliganden kopplat till ytterligare ny situationsplan.

SAMMANFATTNING

I Orminge, Nacka kommun, pågår arbete med en ny detaljplan för att förtäta ett bostadsområde. Förtätning innebär att nya flerbostadshus kommer byggas där det idag är befintliga parkeringar. Området där förtätningen ska ske ligger på berg samt glacial lera. Då jordarterna är av tätare material är det begränsat med möjlighet för infiltration i området.

Närmaste recipient är Myrsjön som inte har beslutade miljö kvalitetsnormer. Myrsjön har i sedimentprovtagning visat sig ha problem med höga halter av näringsämnen och koppar. Från Myrsjön avleds dagvattnet vidare mot Askrikefjärden som har beslutade miljö kvalitetsnormer. Askrikefjärden har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god status. Utöver kvicksilver och bromerade difenyleter som överskrider i alla svenska vattenförekomster har Askrikefjärden även problem med näringsämnen, antracen och PCB vars förekomst kan påverkas av dagvattnet från planområdet. Föroreningsberäkningar avseende framtida situation utan dagvattenrening visar på en minskning av förekomsten av föroreningar i dagvattnet för majoriteten av alla ämnen som studerats. Detta beror främst på att föroreningsalstrande ytor som parkering minskar i området och ersätts av mindre föroreningsalstrande ytor som tak och innergårdar.

När delar av utredningsområdet förtätas medför det ökad dagvattenavrinning. Det dimensionerande flödet för ett 20-årsregn ökar med cirka 95 l/s, vilket beror på att området blir något mer hårdgjort och att det framtida klimatet förväntas medföra intensivare regn. Enligt kommunens riktlinjer behöver minst 10 mm regn fördröjas och renas vid nybyggnation. Det innebär att det krävs en fördröjningsvolym på ca 92 m³ i ytliga magasin. För att fördröja dagvattnet och släppa ut lika mycket dagvatten efter förtätningen som det släpps ut i dagsläget krävs ca 59 m³ fördröjningsvolym. Detta innebär att den fördröjningsvolym som krävs för att uppfylla 10 mm-kravet är tillräcklig även för att uppfylla kravet om att inte släppa ut mer dagvatten efter förtätningen än det släpps ut i dagsläget.

Föreslagen dagvattenhantering består uteslutande av växtbäddar som har ett ytligt magasindjup på 0,2 m som ska hantera fördröjningsvolymen för planområdet. Dagvatten kan infiltrera i växtbädden och skapa trög avledning när det är begränsad möjlighet med infiltration i marken. Med dessa åtgärder minskar föroreningsutsläppen ytterligare och framtida situation ger mindre utsläpp till recipienten än befintlig situation. När dagvattnet har passerat växtbäddarna rekommenderas det att avledas i ledningsnät till nya anslutningspunkter för respektive fastighet. Dagvattnet från Agaten 1 föreslås att avledas mot befintlig GC-tunnel i norra delen där det redan finns ett dagvattenledningsnät. Befintlig dagvattenledning i GC-tunneln är dock inte dimensionerad för att hantera dagvattenflödet och rekommenderas därför att öka dimensionen för att klara av ett 20-årsregn. Dagvattnet från Agaten 2 och 3 föreslås avledas till ny förbindelsepunkt vid Skarpövägen vilket förutsätter att ett nytt ledningsnät anläggs i eller invid Skarpövägen från befintlig lokalgata som är belägen mellan Agaten 2 och 3. Den norra delen av planområdet ligger inte inom verksamhetsområde för dagvatten och detta bör då utökas för att inkludera föreslagen bebyggelse.

För att inte skapa problem vid skyfall rekommenderas området höjdsättas med fall bort från byggnader och mot GC-tunneln i norr. Från GC-tunneln kommer dagvatten vid skyfall att fortsätta avrinna mot Myrsjön.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Uppdraget och avgränsning	2
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	Underlag och verktyg	4
2.1.1	StormTac	4
2.1.2	SCALGO Live	5
2.2	Eventuella tidigare utredningar	5
2.3	Dagvattenhantering i Nacka	5
2.3.1	Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål	5
2.3.2	Nackas dagvattenstrategi	6
2.3.3	Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats	6
2.3.4	Dimensionering	7
2.3.5	Grönytefaktor – Nacka stad	7
2.3.6	Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler	7
2.4	Branschrekommendationer för dagvatten	7
2.4.1	Beräkningsmetod dagvattenflöden	7
2.4.2	Dagvattenvolymer	8
3	OMRÅDESBESKRIVNING	9
3.1	Avvattning	13
3.1.1	Befintlig dagvattenhantering och verksamhetsområde	13
3.1.2	Ytlig avledning	15
3.1.3	Skyfall	17
3.1.4	Översvämning från närliggande sjö eller hav	18
3.1.5	Markavvattningsföretag	18
3.2	Geotekniska förhållanden	19
3.2.1	Grundvattennivåer	20
3.3	Recipient av dagvatten	20
3.3.1	Miljö kvalitetsnormer	22

3.3.2	Riktvärden och gränsvärden avseende föroreningar i dagvatten	23
3.4	Angränsande nya detaljplaner	23
4	PLANERAD FRAMTIDA SITUATION	24
5	DAGVATTENBERÄKNINGAR	25
5.1	Befintlig markanvändning	25
5.2	Framtida markanvändning	26
5.3	Dagvattenflöden	30
5.3.1	Behov av fördröjning eller utjämning	30
5.4	Beräkning av föroreningar i dagvatten	31
5.4.1	Behov av dagvattenrening	33
6	ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING	33
6.1	LOD	33
6.2	Höjdsättningsprinciper och översvämningsrisker	34
6.3	Miljöanpassade materialval	34
7	PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	35
7.1	Avvattning	35
7.1.1	Höjdsättningsprincip för avledning vid skyfall	37
7.2	Fördröjning	38
7.3	Beskrivning av dagvattenlösningar	38
7.3.1	Växtbädd	38
7.4	Dagvattenrening	40
7.5	Verksamhetsområde för dagvatten	42
8	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	43
9	REFERENSER	44
BILAGA 1	VA-PLAN	
BILAGA 2	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund och syfte

Nacka kommun arbetar med ett förslag till detaljplan i Orminge. Planen består av ett antal befintliga punkthus och ett antal nya flerbostadshus som planeras bli en förtätning i området. Detaljplaneförslaget ligger i Orminge, i korsningen Skarpövägen/Ormingeringen och har Myrsjön som närmaste recipient (se Figur 1.1).



Figur 1.1. Rödmarkerat område visar stadsbyggnadsprojektets preliminära avgränsning. Instickskartan visar områdets geografiska läge (bild hämtad från nacka.se).

Dagvattenutredningens syfte är att:

- Utredda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i planområdet.
- Utredda vilka åtgärder som krävs för att följa miljö kvalitetsnormerna. Målsättningen ska vara att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad.
- Vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering.
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska avledas ytligt till platser som är lämpliga att ta emot det, eller där det gör minst skada.

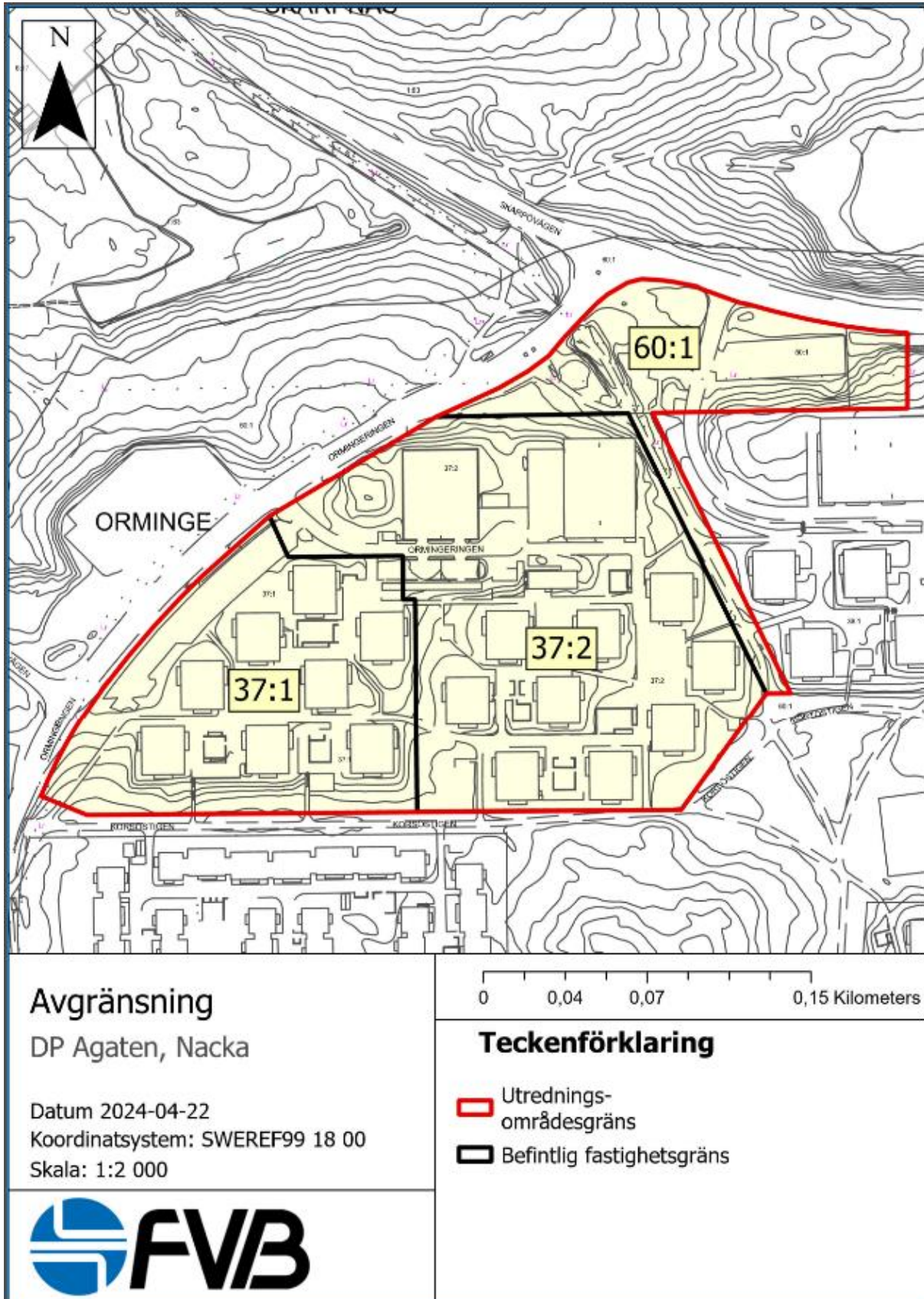
1.2 Uppdraget och avgränsning

Nacka kommun har uppdragit åt FVB Sverige AB att upprätta en dagvattenutredning till detaljplanen i syfte att redogöra för hur dagvattnet inom planen ska hanteras på ett långsiktigt hållbart sätt. Dagvattenutredningen kommer att fungera som beslutsunderlag i det fortsatta arbetet med detaljplanen.

Utredningsområdet är beläget norr om Orminge centrum och avgränsas av Ormingeringen i väster, Skarpövägen i norr och befintlig bebyggelse i Västra Orminge i söder. Det innefattar del av den kommunalägda fastigheten Orminge 60:1 samt de privatägda fastigheterna Orminge 37:1 och Orminge 37:2 (Figur 1.2).

Dagvattenutredningen avgränsas till detaljplaneområdet och belyser enbart hur dagvattnet ska hanteras inom planen medan spill- och dricksvatten hanteras på annat håll i detaljplanearbetet.

Befintlig bebyggelse som behålls antas ha fungerande dagvattenhantering i dagsläget och oförändrad markanvändning efter genomförandet av detaljplanen.



Figur 1.2. Avgränsning av detaljplanen samt befintliga fastigheter inom detaljplanen.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Underlag och verktyg

Underlag enligt Tabell 2.1 och verktyg enligt Tabell 2.2 har använts i utredningsarbetet.

Tabell 2.1. Sammanställning av de underlag som använts i dagvattenutredningen.

UNDERLAG		
Utgivare	Titel	Datum
SGU	Jordartskarta	2016-02-24
SMHI	Normal månadsnederbörd [mm] 1991–2020	2021-06-04
VIDA Arkitektkontor AB	Situationsplan (arbetsmaterial)	2024-03-20
White arkitekter AB	Ny situationsplan	2024-11-18 Rev. 2024-12-05*
Nacka kommun	Grundkarta	Erhållen 2024-01-15
Nacka kommun	Dagvattenstrategi	2018-04-09
Nacka kommun	Miljöbedömning Myrsjön	Erhållen 2024-01-16
Nacka kommun	Mall dagvattenutredning	Erhållen 2024-01-16
Länsstyrelsen	Skyfallsanalys 100-årsregn	2021
FVB	Platsbesök	2024-01-25
Momentux	MUR Markteknisk undersökningsrapport	Rev. 2024-02-14

*Efter färdigställande och slutleverans av dagvattenutredning för ny situationsplan har ytterligare justeringar gjorts för framtida situationsplan.

Tabell 2.2. Sammanställning av de verktyg som har använts i dagvattenutredningen.

VERKTYG	
Utgivare	Version
StormTac	StormTac Web v24.1.2
SCALGO Live	Workspace daterad 2024-01-15

2.1.1 StormTac

För utredningen har webbverktyget StormTac använts vid beräkning av dagvattenföroreningar. StormTac beräknar föroreningar i dagvatten utifrån årsmedelnederbörd, tillsammans med typiska halter för olika markanvändningar och även reningseffekten i olika dagvattenanläggningar. Typiska halter och reningseffekten i olika dagvattenanläggningar utgår ifrån referensdata. Referensdata kommer från underlag från hela världen och uppdateras kontinuerligt när nya studier har gjorts. För markanvändningar där ingen eller fåtal referensdata finns har värden baserats på bland annat kalibrering av fallstudier och/eller jämförelse av trovärdiga data för annan likvärdig markanvändning. En högre osäkerhet finns för markanvändningar utan referensdata, halterna utgör i dessa fall en kvalificerad bedömning. Då det handlar om typiska halter blir verktyget en indikation på hur områdets förändring skulle kunna se ut och ska inte förväxlas med faktiska mätvärden från den specifika plats som utreds.

StormTac rekommenderar inte att man separerar markanvändningen med tak, asfalt, grönyta o.s.v. från ett större sammanhängande markanvändning så som *Skolområde*, *Centrumområde*, *Industrimark* eller liknande. Detta för att de sammanhängande markanvändningarna bedöms ge en mer tillförlitlig föroreningsberäkning då det oftare görs mätningar från större områden som inkluderar exempelvis tak, lokalgator, grönytor med mera än mätningar från mer separata

ytor. Avrinningskoefficienten kan ändras för sammanhängande markanvändningar för att efterlikna mindre eller mer hårdgjorda områden. Att dela upp markanvändningar funkar för att beräkna mindre områden i syfte att implementera lokala åtgärder.

2.1.2 SCALGO Live

Förutom StormTac har även SCALGO Live använts för utredningen. SCALGO Live är ett GIS-verktyg som möjliggör lågpunktskartering där olika nederbörd (i mm) studeras tillsammans med nationella höjddata. Verktyget använder en upplösning av 1x1 m och ger en god översiktsanalys för översvämningsrisker vid olika nederbörd. Verktyget kan ta hänsyn till infiltration och ledningsnät.

Infiltrationen baserar på en marktäckekarta och jordarter och deras infiltrationsförmåga. Infiltrationsförmågan grundar på jordarter i marken tillsammans med vad markytan består av. Jordarterna baseras på SGU:s jordartskarta där täckning finns att tillgå som varierar i landet. Marktäckekartan är uppdelad i olika klasser som representerar olika genomsläppligheter som exempelvis takytor, vägar och olika vegetationer.

För ledningsnät tas enbart hänsyn till tätorter där det antas finnas ledningsnät och att det är dimensionerat utifrån en kapacitet likt ett 5-årsregn. Det har alltså inte gjorts studier på ledningsnätets kapacitet för respektive tätort utan är ett antagande.

Funktionerna för infiltration och ledningsnät går att stänga av eller sättas på beroende på vilka förutsättningar det finns för utredningen. Mer finns att läsa om hur metoden är uppbyggd i SCALGO:s White Paper (2023).

2.2 Eventuella tidigare utredningar

Inga tidigare dagvattenutredningar har gjorts för detaljplanen.

2.3 Dagvattenhantering i Nacka

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information, och alla styrdokument, går att finna på webbplatsen www.nacka.se/dagvatten.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. *Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske*. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

Havs- och vattenmyndigheten gör följande bedömningar utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom i den s.k. Weser-domen och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.
- Dagvattenutredningen måste innehålla en beskrivning av hur markanvändningen påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.

- Miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

Därav måste varje projekt se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering.

Parallellt med utbyggnaden i Nacka tas även lokala åtgärdsprogram fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. Merparten av tillförseln av näringsämnen till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därav kan åtgärder behövas även inom exploateringsområdet om en plats lämpar sig väl för reningsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas.

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

1. Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar och kustvatten.
2. Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystemen i hela kommunen.
3. Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning.
4. Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltade dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet.
5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt.

2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats

Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän platshållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka. Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).
- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6–12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. För centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30 års-regn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20 års-regnet är dimensionerande.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100 års-regn kunna avledas eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader.

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet pga. klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Grönytefaktor har behandlats inom ramen för arkitekternas uppdrag och redovisas därmed inte i denna utredning.

2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler

Ej relevant för denna utredning.

2.4 Branschrekommendationer för dagvatten

2.4.1 Beräkningsmetod dagvattenflöden

Alla beräkningar och förslag utförs enligt riktlinjer i branschorganisationen Svenskt Vattens (2016) publikation P110; Avledning av dag-, drän- och spillvatten som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30 (Svenskt Vatten, 2016). I Tabell 2.3 redovisas valet av dimensionerande återkomsttid och klimatfaktor.

Tabell 2.3. Val av dimensionerande återkomsttid och klimatfaktor för nuläge och framtida situation.

Parameter	Nuläge	Framtida
Återkomsttider (år)	20	20
Klimatfaktor	1,0	1,25

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\text{Å}} = 190 * \sqrt[3]{\text{Å}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\text{Å}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

Å = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

2.4.2 Dagvattenvolymer

För fördröjning av 10 mm:

Då de fysiska förutsättningarna inom planområdet är givna kan erforderlig fördröjningsvolym för 10 mm beräknas. Volymen tas fram genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regndjup [m]

A_i = områdesarea [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

För fördröjning till nivå för befintlig situation:

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinsvolymen, V , som funktion av regnet varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinsvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [$\frac{l}{s} ha$]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

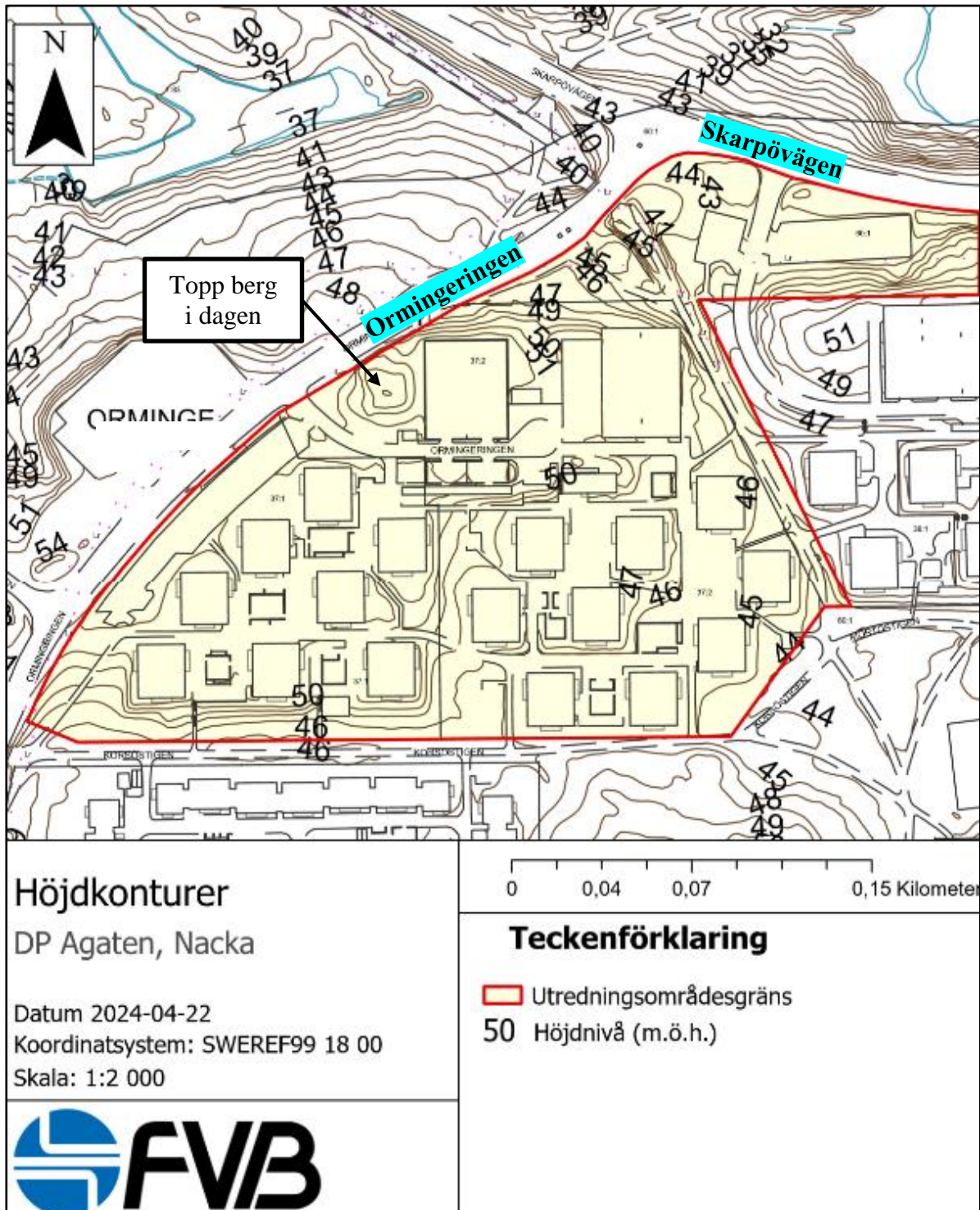
t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

3 OMRÅDESBESKRIVNING

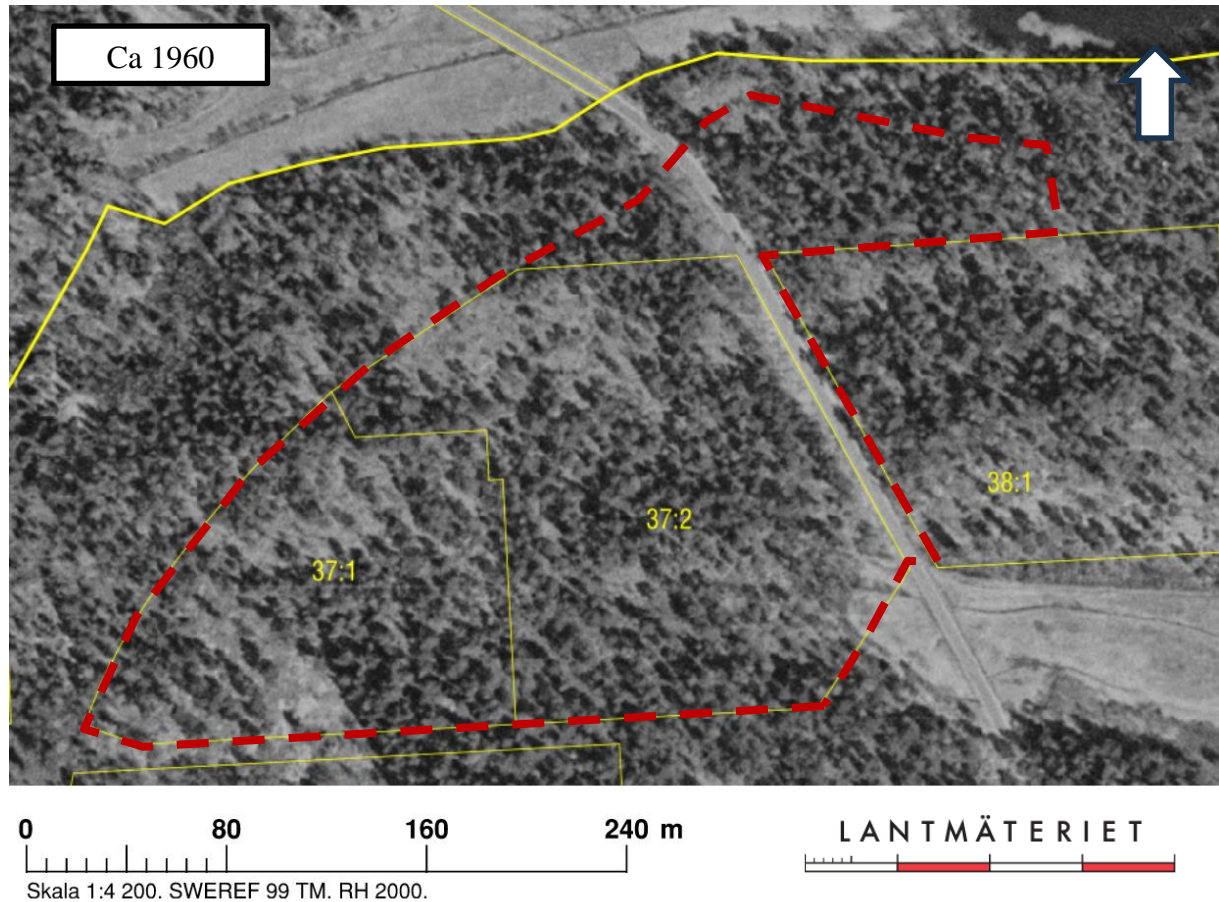
Planområdet omfattar ca 5 ha och utgörs av två befintliga fastigheter 37:1 och 37:2 samt allmän platsmark. Planområdet korsas av en befintlig GC-väg i nord-sydlig riktning och det finns även en infartsväg från Ormingeringen i väster. I norr finns en infartsväg från Skarpövägen in till befintligt bostadsområde och parkeringshus som är beläget öster om detaljplanen. De södra delarna av detaljplanen är redan bebyggda med flerbostadshus, grönytor och hårdgjorda GC-vägar.

Planområdet har en varierad höjdnivå med en höjdskillnad på ca 9 m från det högre partiet till det lägre (Figur 3.1). Högsta punkten är belägen ca +50 m.ö.h. (RH2000) med undantag från en topp av berg i dagen som ligger på ca +54 m.ö.h. Den lägsta punkten finns vid GC-tunneln i norr vilken ligger på ca +41 m.ö.h. Intill de befintliga byggnaderna är området relativt flackt i ett större parti innan marken lutar i sydöstlig riktning.



Figur 3.1. Höjdkonturer inom samt i anslutning till detaljplanen.

Planområdet ligger inom ett äldre bostadsområde som tillkom under 1970 talet. Dessförinnan var området skogsmark med en genomfartsled, se Figur 3.2.



Figur 3.2. Historisk flygbild ca 1960 över detaljplaneområdet. Plangränsen röd streckning.

Ett platsbesök genomfördes 2024-01-25 av FVB. Vid platsbesöket noterades att området är mycket bergrikt och har stora nivåskillnader i norra delen. I Figur 3.3 visas området kring GC-vägen som skär igenom norra planområdet och kanten på parkeringen inom fastigheten 37:2. Det är stor nivåskillnad med branta slänter som sluttar ner till GC-vägen.



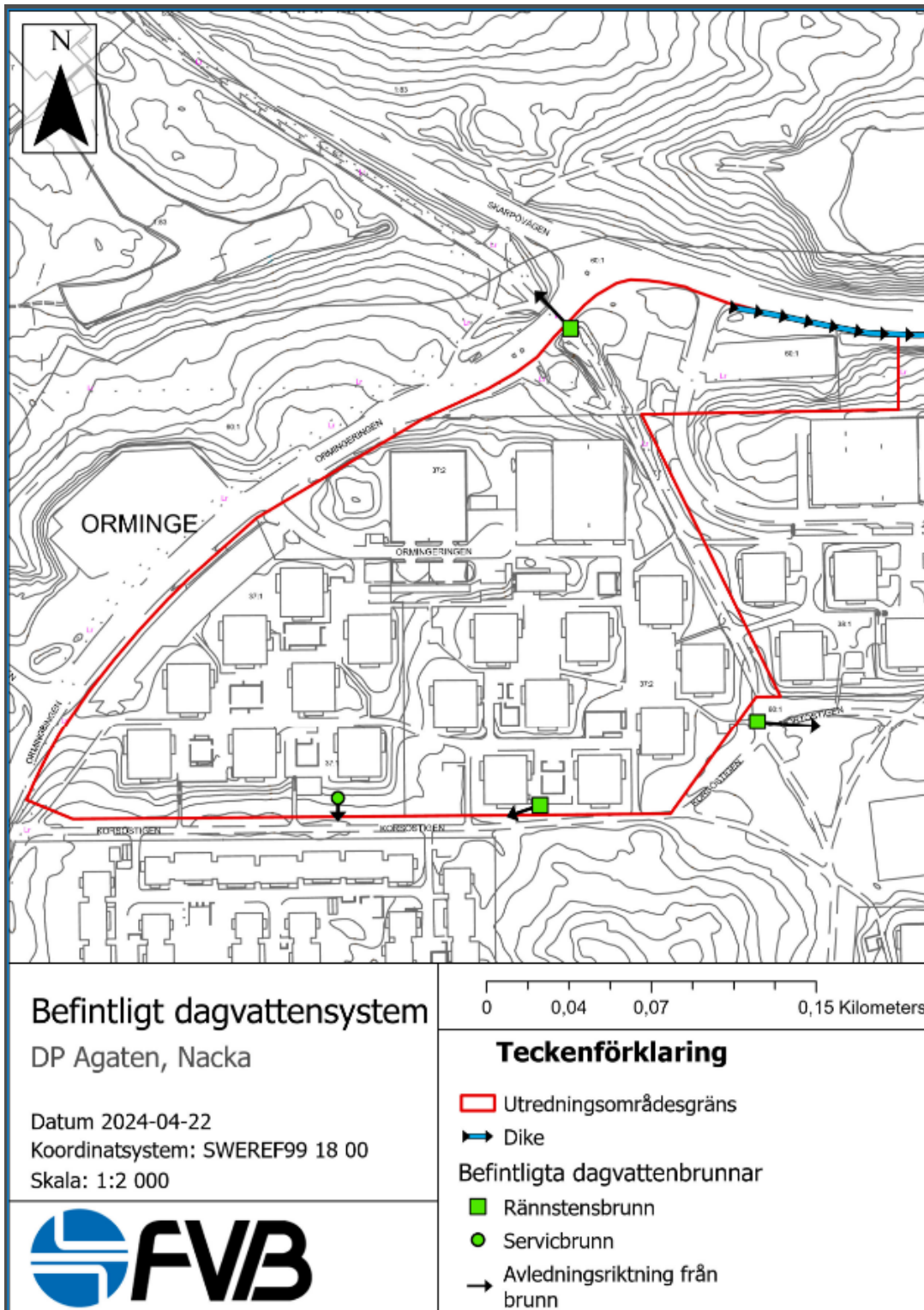
Figur 3.3. Foto från platsbesök 2024-01-25. **Överst:** I nordvästlig riktning vid den genomskärande GC-vägen och kanten av parkeringen inom fastigheten 37:2. **Mitten:** Kanten av parkeringen vid Ormingeringen. **Underst:** Gångväg mellan hus och parkering för fastigheten 37:2.

3.1 Avvattning

3.1.1 Befintlig dagvattenhantering och verksamhetsområde

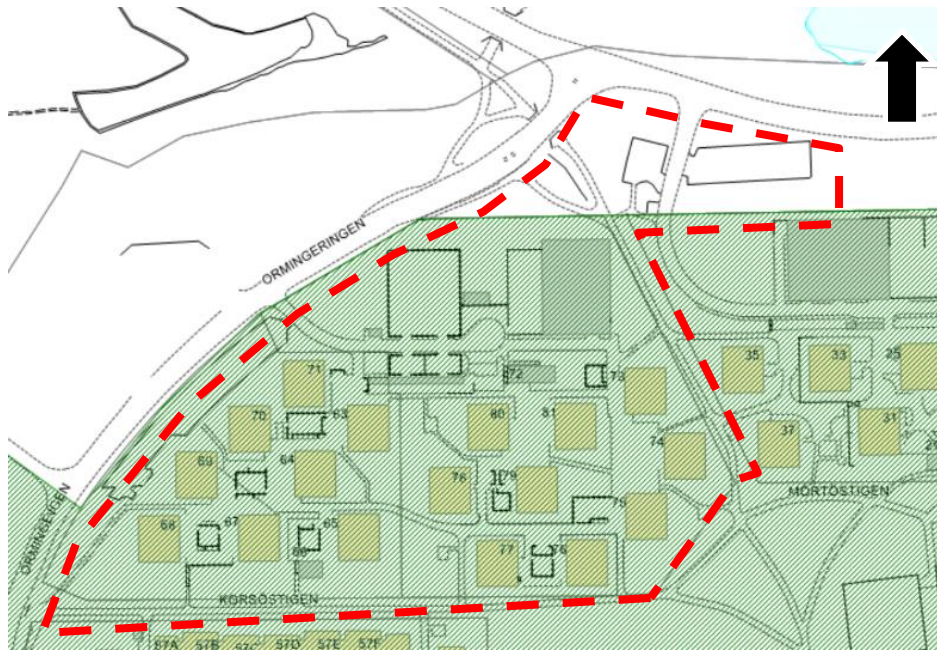
Befintliga dagvattenledningar finns i norr i GC-tunnel (ledningar ägs av kommunen) och i söder (ledningar ägs av VA-huvudmannen) i anslutning till befintlig bebyggelse (Figur 3.4). I söder finns det en anslutningspunkt för de befintliga fastigheterna samt några rännstensbrunnar som avleder dagvatten västerut innan det till slut når Myrsjön som ligger norr om planområdet (mer om recipienter i kap 3.3). I norr finns det rännstensbrunnar i GC-tunneln som avleder dagvatten norrut under Skarpövägen innan det når Myrsjön. Uppgifter om det befintliga dagvattenledningsnätets kapacitet saknas med det är troligen inte dimensionerat efter nuvarande standard.

Inom planområdets befintliga fastigheter finns det dagvattenbrunnar som avleder dagvatten. Underlag på placering av brunnar och ledningssystem för dagvatten saknas varför det antas att dessa avleds söderut mot anslutningspunkten.



Figur 3.4. Befintligt dagvattensystem som är i anslutning till planområdet. Placering är ungefärlig och ska ej tolkas som exakt.

En del av planområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten (både dagvatten gata och dagvatten fastighet, beslut 2014). Orminge 37:1 och Orminge 37:2 har anslutningspunkt för dagvatten. Befintligt verksamhetsområde enligt Figur 3.5.



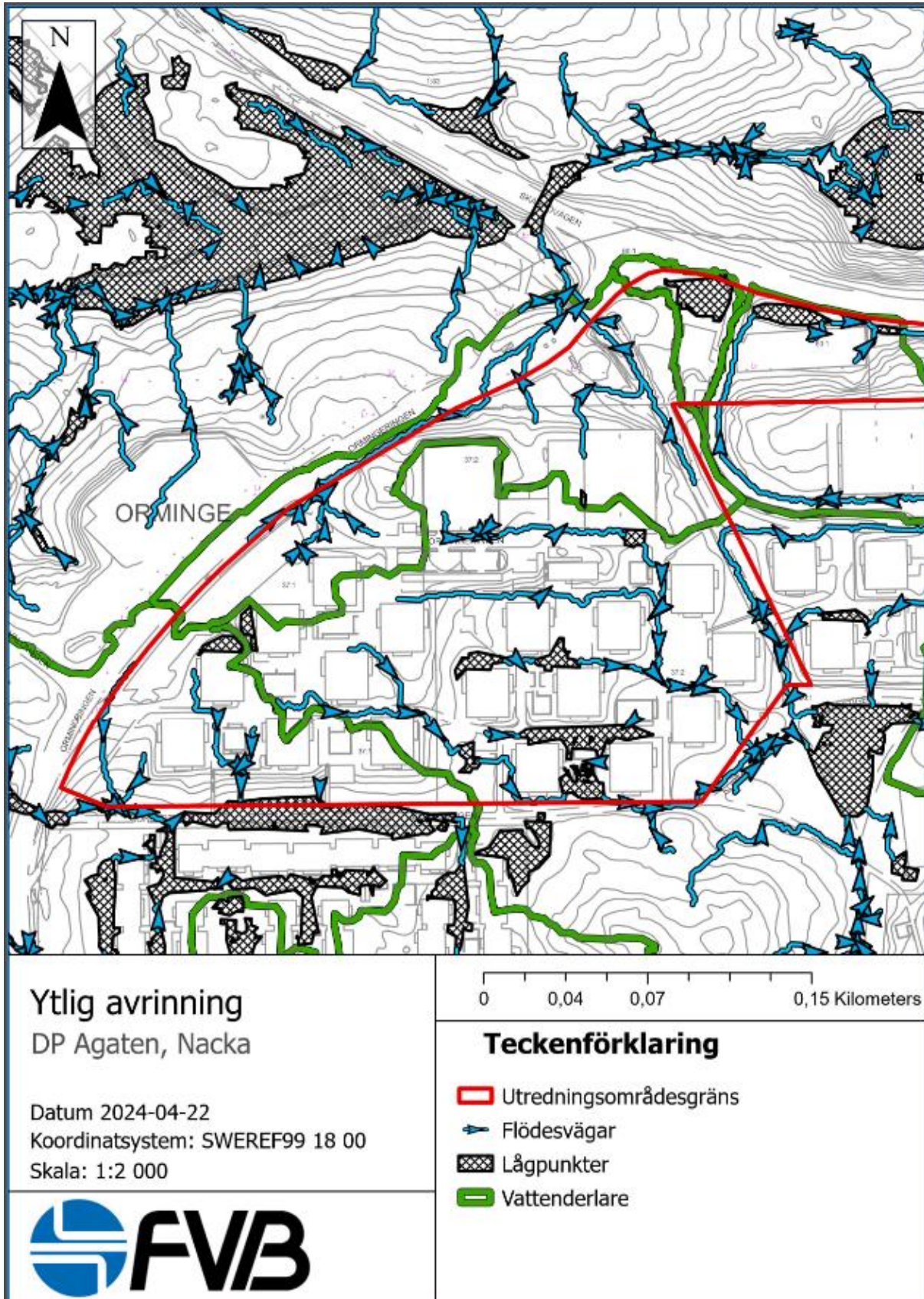
Figur 3.5. Verksamhetsområde för dagvatten i dagsläget. Plangränsen grovt inringat i rött.

3.1.2 Ytlig avledning

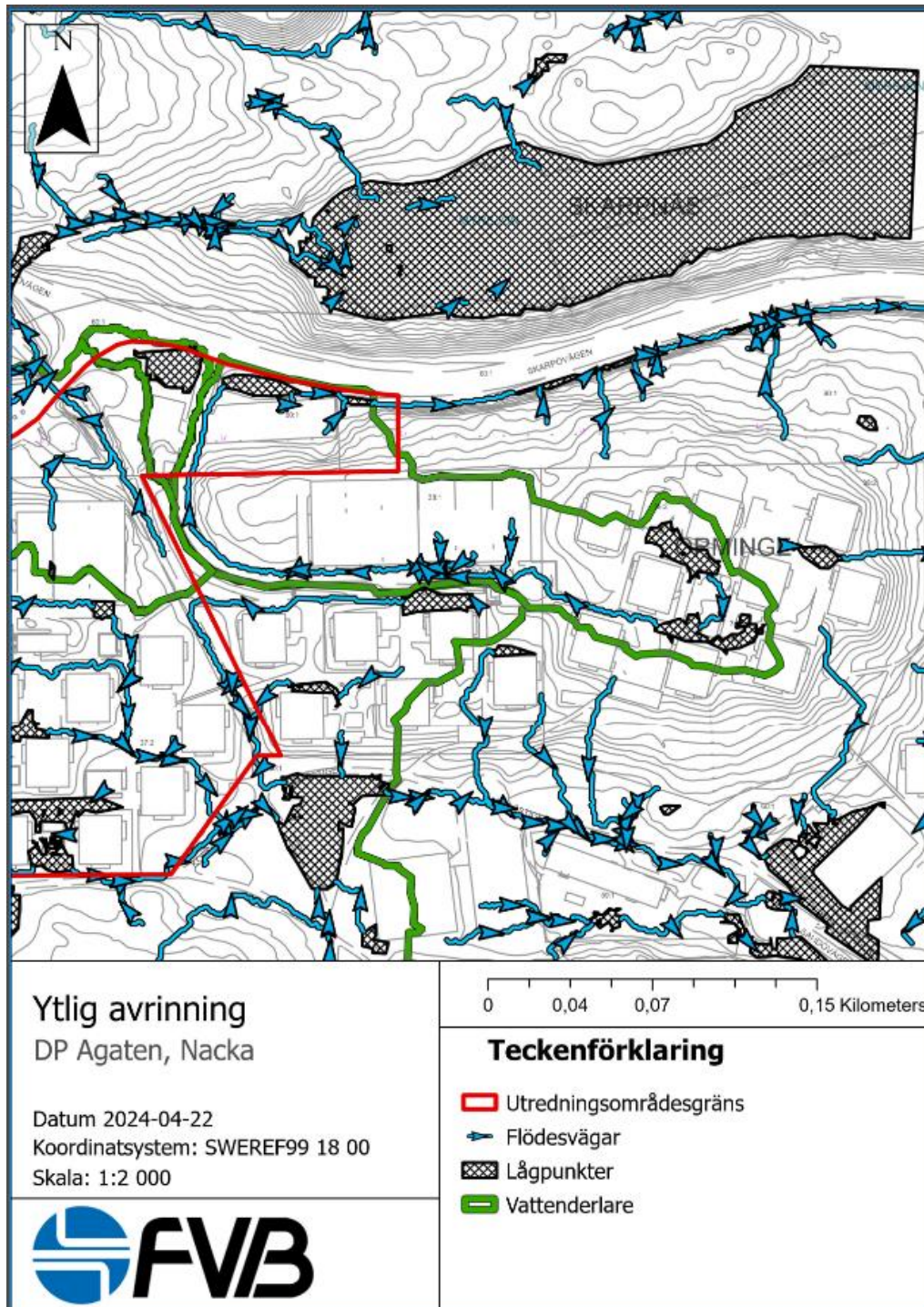
Inom detaljplanen finns det flera vattendelare som har hämtats från det webbaserade GIS-verktyget Scalgo Live (Figur 3.6). Utifrån dessa vattendelare rinner dagvatten ytligt till närmaste lågpunkt vid planområdet innan det fortsättningsvis rinner vidare nedströms. Det är inte mycket inkommande dagvatten från uppströmsliggande området förutom till nordöstra delen av planområdet. Detta område har ett större uppströmsliggande område som avleds in i detaljplanen och som sedan avleds till ett dike längs Skarpövägen (Figur 3.7). Dagvatten vid normal drift och vid skyfall inom uppströmsliggande område behöver hanteras för att minimera risken av negativa konsekvenser inom detaljplanen. Vid dimensionerande regn finns det dagvattenbrunnar inom befintliga fastigheterna som avleder dagvatten till det kommunala ledningsnätet. Avrinningen vid skyfall sker antingen mot GC-porten, dike i Skarpövägen, söderut eller sydöst om detaljplanen.

Det finns ett flertal lokala lågpunkter inom det befintliga bostadsområdet i söder. I planens norra del finns det även två lågpunkter i anslutning till vägdiket för Skarpövägen som går norr om detaljplanen.

Recipienten Myrsjön är belägen ca 70 m nordöst om planområdet på andra sidan Skarpövägen. Det är till denna recipient som dagvatten avleds i slutändan från alla avrinningsområden topografiskt.



Figur 3.6. Avrinningsområden, flödesvägar och lågpunkter inom detaljplanen.

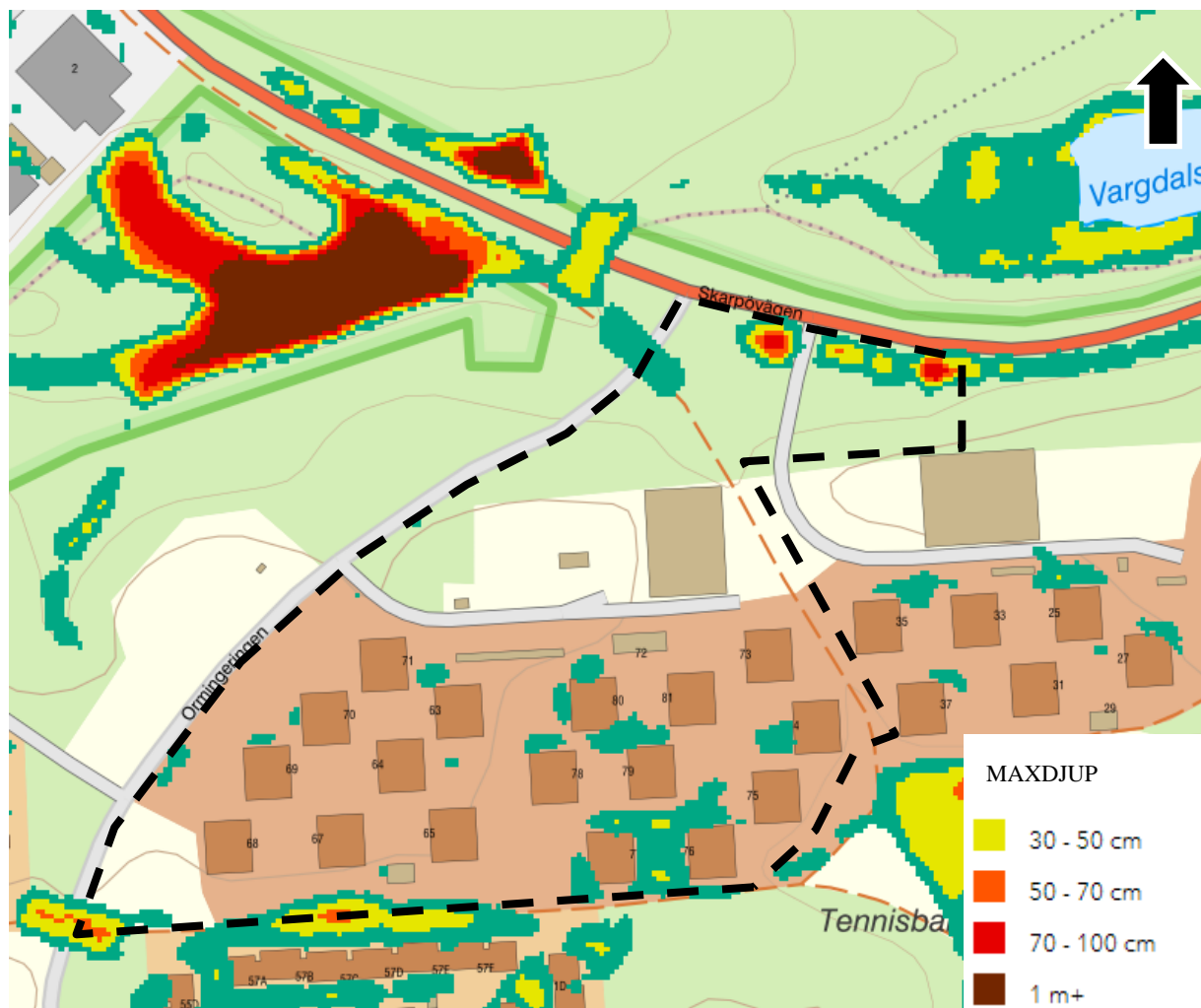


Figur 3.7. Avrinning från uppströmsområden som avleds in i detaljplanens nordöstra del.

3.1.3 Skyfall

Länsstyrelsens översvämningskartering visar på resultatet av ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,3. Denna kartering är gjord med en upplösning på 2x2 m. Inom detaljplanen blir det i dagsläget enbart större översvämnningar i norra delen längs Skarpövägen samt i södra delen i gränsen (Figur 3.8). Vid norra delen innebär det att lågpunkterna fylls upp till ett djup av 100 cm och i södra delen fylls lågpunkten till ett djup av 70 cm. Utöver dessa med större

djup bildas flera lågpunkter med ett djup upp mot 30 cm inom den södra delen av detaljplanen.



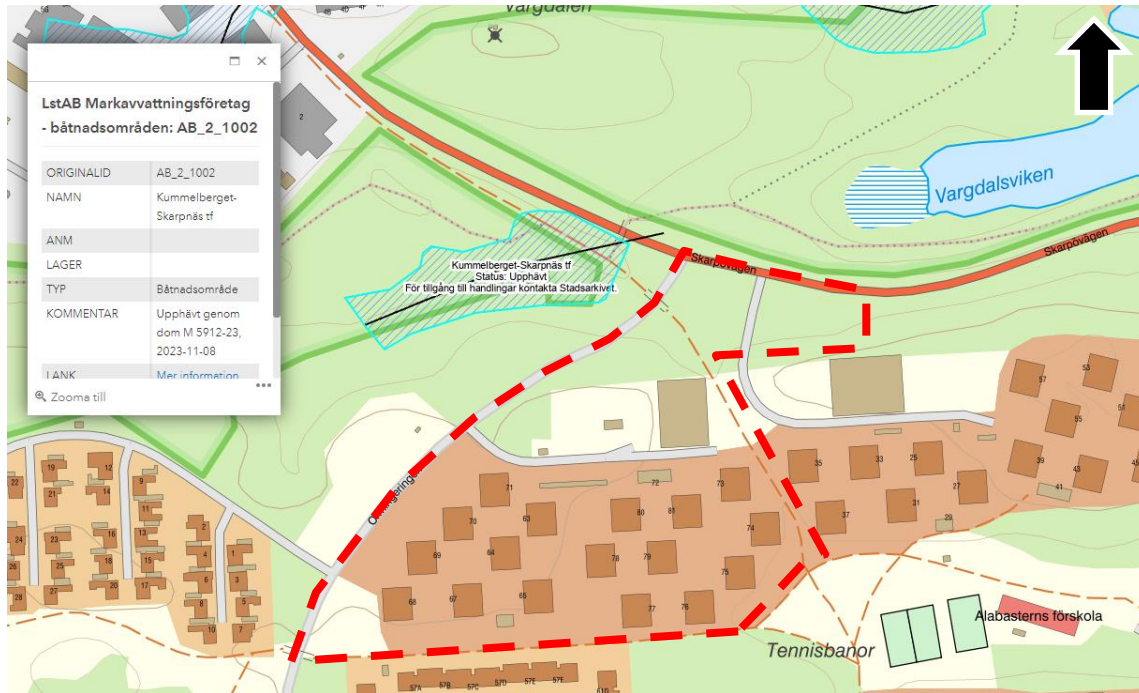
Figur 3.8. Karta som visar översvämningszoner och maxdjup vid 100-årsregn enligt länsstyrelsens kartering. Karteringen är framtagen av Länsstyrelsen i Stockholms län. Beräknat på ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3. Planområdet grovt inringat i svart.

3.1.4 Översvämning från närliggande sjö eller hav

Planområdet ligger på en hög höjd över havet med lägsta nivå runt +41 m.ö.h. Myrsjön som finns på andra sidan Skarpövågen ligger ca 10 m lägre än planområdets lägsta punkt. Risker för att planområdet kommer att riskera att översvämmas av närliggande hav eller sjö bedöms som försumbar.

3.1.5 Markavvattningsföretag

Det finns inga aktiva markavvattningsföretag inom eller i anslutning till detaljplaneområdet (Figur 3.9).

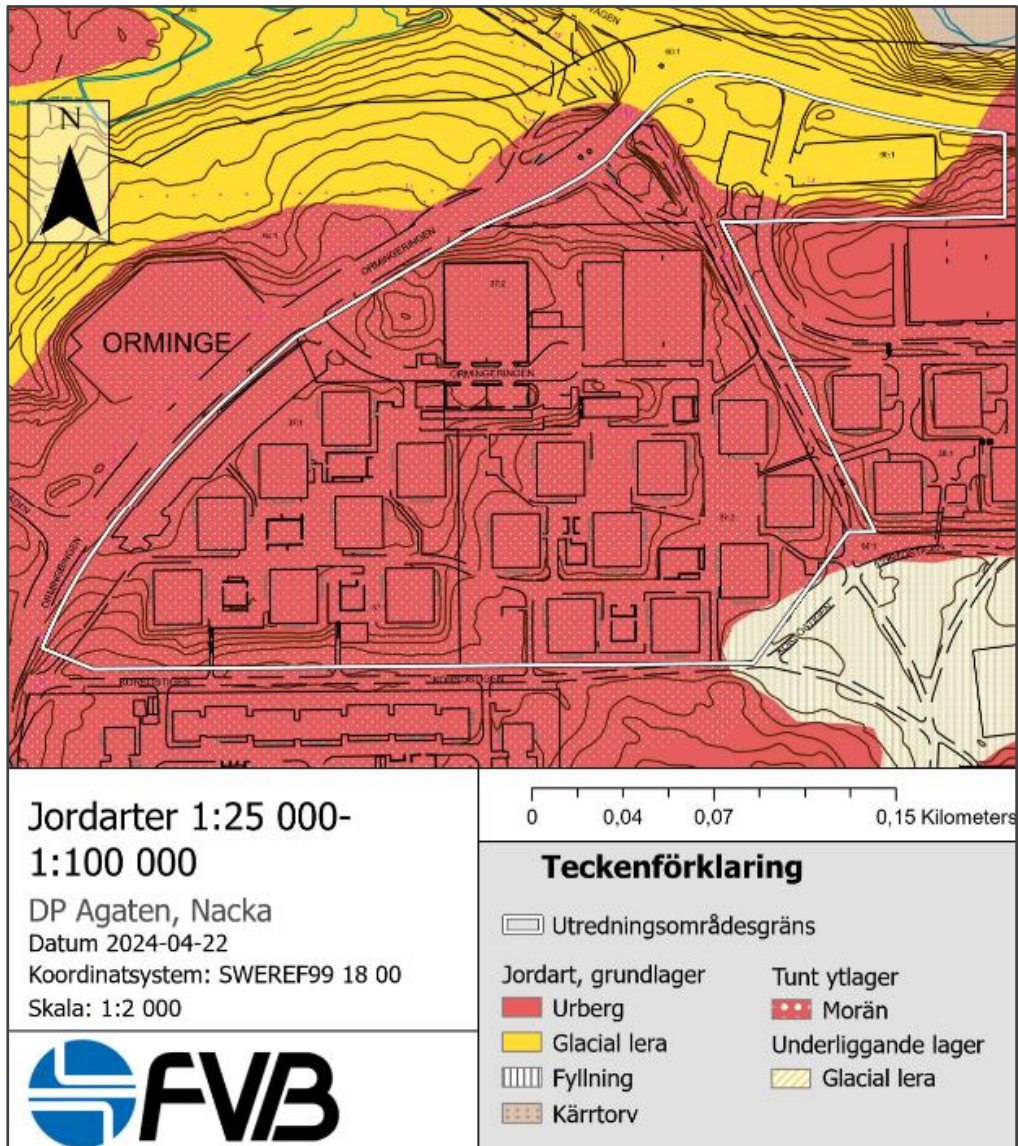


Figur 3.9. Markavvattningsföretag som är upphävt närmast planområdet. Planområdet grovt inringat i rött.

3.2 Geotekniska förhållanden

Inom huvuddelen av området består jordarterna i marken av ett tunt lager morän ovan berggrunden (se Figur 3.10). I utredningsområdets norra del i anslutning till Skarpövågen består marken till största delen av glacial lera. I utredningsområdets sydöstra hörn finns ett litet område med fyllnadsmassor ovan glacial lera. Enligt MUR gjord av Momentux (2024) vid de fältprovtagningar som gjorts består jordlager av fyllning på friktionsjord på berg. Momentux konstaterar även att det förekommer ytlig berg och berg i dagen inom området.

De naturliga förutsättningar för infiltration är kraftigt begränsade inom området med anledning av markens beskaffenhet eftersom berg och lera är mycket täta jordarter.



Figur 3.10. Befintliga jordarter i marken inom och i anslutning till detaljplaneområdet enligt SGU:s jordartskarta.

3.2.1 Grundvattennivåer

En markteknisk undersökning (MUR) har gjorts av Momentux (2024) inom den norra delen av planområdet där det idag är parkering och grönytor. I undersökningen har de installerat ett grundvattenrör där nivån mätts vid ett tillfälle 2023-12-01. Mätningen visar att grundvattennivån ligger på +42,5 vilket är 1,2 m under markytan +43,7. Det innebär att grundvattenytan ligger högt vid mätpunkten vilket kan påverka utformning av nya dagvattenanläggningar. Undersökningen av grundvattennivån har dock enbart gjorts på ett ställe och vid ett tillfälle. Det går därför inte att avgöra grundvattennivåer inom resterande område.

3.3 Recipient av dagvatten

Myrsjön som är belägen norr om detaljplaneområdet är den närmaste recipienten av detaljplanens dagvatten. Myrsjön har inga beslutade miljö kvalitetsnormer (MKN). Närmast

recipient med beslutade MKN är Askrikefjärden (SE592290-181600) som ligger ca 1,5 km från planområdet (Figur 3.11). Askrikefjärden (SE592290-181600) tar slutligen emot dagvatten ifrån detaljplaneområdet efter avledning via recipienten Myrsjön och vidare genom Kvarnsjön innan det når vattenförekomsten. Det förekommer ingen grundvattenförekomst inom eller i närheten av detaljplanen som skulle kunna påverkas av utbyggnaden (VISS, 2023).



Figur 3.11. Mottagande recipienter från detaljplanen.

Myrsjön är grund och har bildats genom uppdämning. Medeldjupet är ca 1,6 m och sjön är som mest 3,5 m djup. En stor del av sjöns yta är täckt av näckrosblad. Viken i sjöns västra del

har tät växtlighet bestående av näckrosor, säv, kaveldun, vattenklöver, fräken, blandvass och närmast stranden busk- och sjökantsvegetation. Strandskydd gäller i vattnet och på land i delar av sjön.

Myrsjön är mycket näringsrik och har problem med näringsämnen fosfor (P) och kväve (N) i vattnet och i sedimentet. Siktdjupet är litet och syrebrist i bottenvattnet uppträder vissa år upp till 1 meters djup, vilket motsvarar ungefär två tredjedelar av sjöns botten. Belastningen ligger över gränsen för "farlig". Motståndskraften mot försurningen är mycket god. Vid syrebrist avges näring från sedimentet till vattnet och blir tillgängligt för produktion. Därför är det viktigt att syreförhållandena förbättras för att minska läckagen från sedimenten.

Myrsjön belastas med avlopps- och dagvatten. Dagvatten från närliggande industriområde har medfört förhöjda halter av bland annat tungmetaller vid utsläppet i sjöns norra del.

I sedimentprovtagning som har gjorts är halterna för koppar (Cu) och tributyltenn (TBT) över gränsvärden. TBT förekommer i gammal båtfärg som inte används idag. Förekomsten av TBT inom planområdet anses osannolikt då det är enbart bostadsområde som har funnit där genom åren.

Vid kraftiga regn är tillrinningen till Myrsjön större än avrinningen. Det innebär att sjöns vattennivå stiger snabbt, med risk för att lågt placerade byggnader kan översvämmas. En pumpstation med katastrofutsläpp är placerad vid sydöstra delen av sjön.

3.3.1 Miljökvalitetsnormer

Askrikefjärden klassas som en kustvattenförekomst och ligger ca 1,5 km ifrån planområdet. Vattenförekomsten har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god status (Tabell 3.1). De framtida målen är beslutade till att god ekologisk status ska nås 2039. Framtida mål är beslutat till god kemisk status med undantag (mindre stränga krav) för kvicksilver (Hg) och bromerandedifenyleter (PBDE) då dessa överskrids i hela Sverige pga. atmosfärisk deposition. Även antracen och tributyltenn (TBT) har undantag med tidsfrister till 2027 (VISS, 2023).

Tabell 3.1. Status för ytvattenförekomsten Askrikefjärden (SE592290-181600) (VISS, 2023).

Ytvattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status dagsläget	MKN framtida mål	Status dagsläget	MKN framtida mål
Askrikefjärden (SE592290-181600)	Otillfredsställande	God status 2039	Uppnår ej god	God status

Vattenförekomstens ekologiska status har med hög tillförlitlighet klassats som **otillfredsställande** med anledning av:

- Näringsämnen (Punktkällor – IED-industri & reningsverk, Diffusa utsläpp enskilda avlopp & urban markanvändning & Jordbruk) – tekniska skäl (tidsfrist 2027)
- Växtplankton (Punktkällor – IED-industri & reningsverk, Diffusa utsläpp enskilda avlopp & urban markanvändning & Jordbruk) – tekniska skäl (tidsfrist 2027)
- Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon (Förändring av hydrologisk regim – Sjöfart & ”Annat”) – tekniska skäl (tidsfrist 2027)
- Icke-dioxinlika PCB'er (6 PCB: 28,52,101,138,153,180) (Punktkällor – Förorenade områden) – tekniska skäl 2027

Vattenförekomstens kemiska status **uppnår ej god status** med anledning av:

- Bromerad difenyleter – överallt överskridande i Sverige
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar – överallt överskridande i Sverige
- Antracen – Observerad halt i sediment = 30,01 µg/kg TS, bedömningsgrund = 24 µg/kg TS – tekniska skäl (tidsfrist 2027)
- TBT – Observerad halt i sediment = 40,02 µg/kg TS, bedömningsgrund = 1,6 µg/kg TS – tekniska skäl (tidsfrist 2027)

Utifrån dessa parametrar bedöms näringsämnen, PCB, kvicksilver och antracen som möjliga att påverka genom dagvattenutsläpp från planområdet.

3.3.2 Riktvärden och gränsvärden avseende föroreningar i dagvatten

Det finns inga generella riktvärden på föroreningshalter i dagvatten. Det finns kommuner som har egna riktvärden som de anser man ska utgå ifrån för att minska belastningen på recipienter inom kommunen. Det går att använda sig av miljökvalitetsnormer (MKN) som riktlinjer för att säkerställa att man inte överstiger nivåer för förorenade ämnen.

Nacka kommun har inga riktvärden med gränser för vilka halter och mängder föroreningar som får släppas ut med dagvattnet. Riktlinjen blir att dagvattenutsläppen inte ska äventyra möjligheten att uppnå god status för recipienterna inom kommunen. Det innebär att dagvattenhanteringen inom den aktuella detaljplanen ska medföra att dagvattenutsläppen förblir likadana eller bättre än dagens situation. För att skapa bättre förutsättningar för recipienten rekommenderas att halter och mängder föroreningar i dagvattnet helst ska sänkas jämfört med idag för de ämnen som påverkar Askrikefjärden samt Myrsjön.

3.4 Angränsande nya detaljplaner

Öster om detaljplanen pågår arbete med detaljplanen Pylonen och till väster pågår arbete med detaljplanen Volten. I en övergripande översikt syns inte någon påverkan på aktuell detaljplan för Agaten och detaljplanen Volten. Däremot avleds dagvatten från den nordöstra delen av detaljplanen via dike längs Skarpövägen mot Pylonen och bör beaktas för framtida dagvattenhantering.

4 PLANERAD FRAMTIDA SITUATION

Detaljplanen består av befintliga byggnader i söder och inom den norra delen planeras en förtätning med ett antal nya flerbostadshus med innergårdar, se Figur 4.1. Det planeras även för parkeringar inom de nya flerbostadsområdena, bland annat längs med Skarpövägen, med och utan sedumtak.



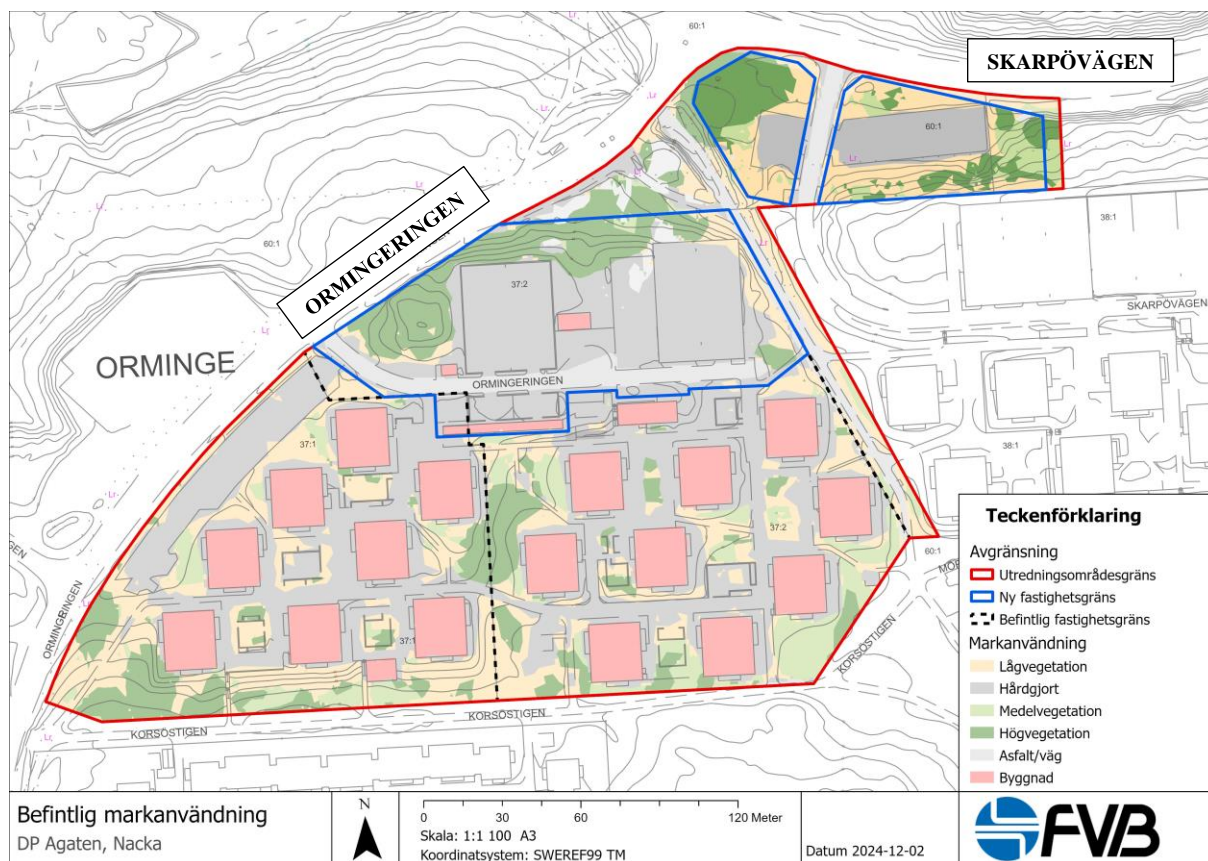
Figur 4.1. Den framtida situationsplanen inom utredningsområdets norra del (White arkitekter AB, 2024-11-22).

Det är norra halvan av detaljplanen som kommer genomgå en nybyggnation av nya bostadshus med tillhörande parkering. Inom den södra halvan av detaljplanen kommer markanvändningen inte att förändras jämfört med idag. Därför kommer fokus bli att skapa dagvattenåtgärder som eftersträvar de riktlinjer och krav som Nacka kommun har för den norra delen av detaljplanen.

5 DAGVATTENBERÄKNINGAR

5.1 Befintlig markanvändning

Längst i norr, i anslutning till Skarpövägen, består markanvändningen inom detaljplanen i dagsläget av parkeringar, lokalgata, vegetation och berg i dagen. I Figur 5.1 visas den befintliga markanvändningen inom detaljplanen utifrån data från SCALGO Live.



Figur 5.1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

Med hjälp av data om markanvändningen från SCALGO Live och grundkartan har ytor karterats upp för respektive ny fastighet i den norra delen av utredningsområdet samt för allmän platsmark. Vid beräkning av dagvattenflöden är det enbart de områden som förtätas (ytor inom ny fastighetsgräns) som inkluderas samt resterande del av den allmänna platsmarken, se Tabell 5.1. Vid beräkning av föroreningar tas hänsyn till hela utredningsområdet och en sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för markanvändningarna tak, hårdgjord yta och grönytor, se Tabell 5.2. Den sammanvägda avrinningskoefficienten används därefter med markanvändningen *Flerfamiljsområde* vid föroreningsberäkningarna medan standardavrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 används vid dagvattenflödesberäkningar. *Parkering* har exkluderats från markanvändningen *Flerfamiljsområde* då det är större ytor samt att dessa bedöms vara mer föroreningsalstrande.

Tabell 5.1. Indata vid beräkning av befintliga dagvattenflöden som inkluderar allmän platsmark och del av KV 37:2 inom norra delen av utredningsområdet.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Allmän platsmark			
Väg	0,05	0,8	0,04
Parkering	0,14	0,8	0,11
Hårdgjord yta	0,18	0,8	0,14
Grönyta	0,60	0,1	0,06
Totalt	0,97		0,35
Markanvändning			
Del av KV 37:2			
Parkering	0,27	0,8	0,22
Tak	0,01	0,9	0,01
Hårdgjord yta	0,61	0,8	0,49
Grönyta	0,16	0,1	0,02
Totalt	1,05		0,73
Totalt vid dagvattenflöden	2,02		1,08

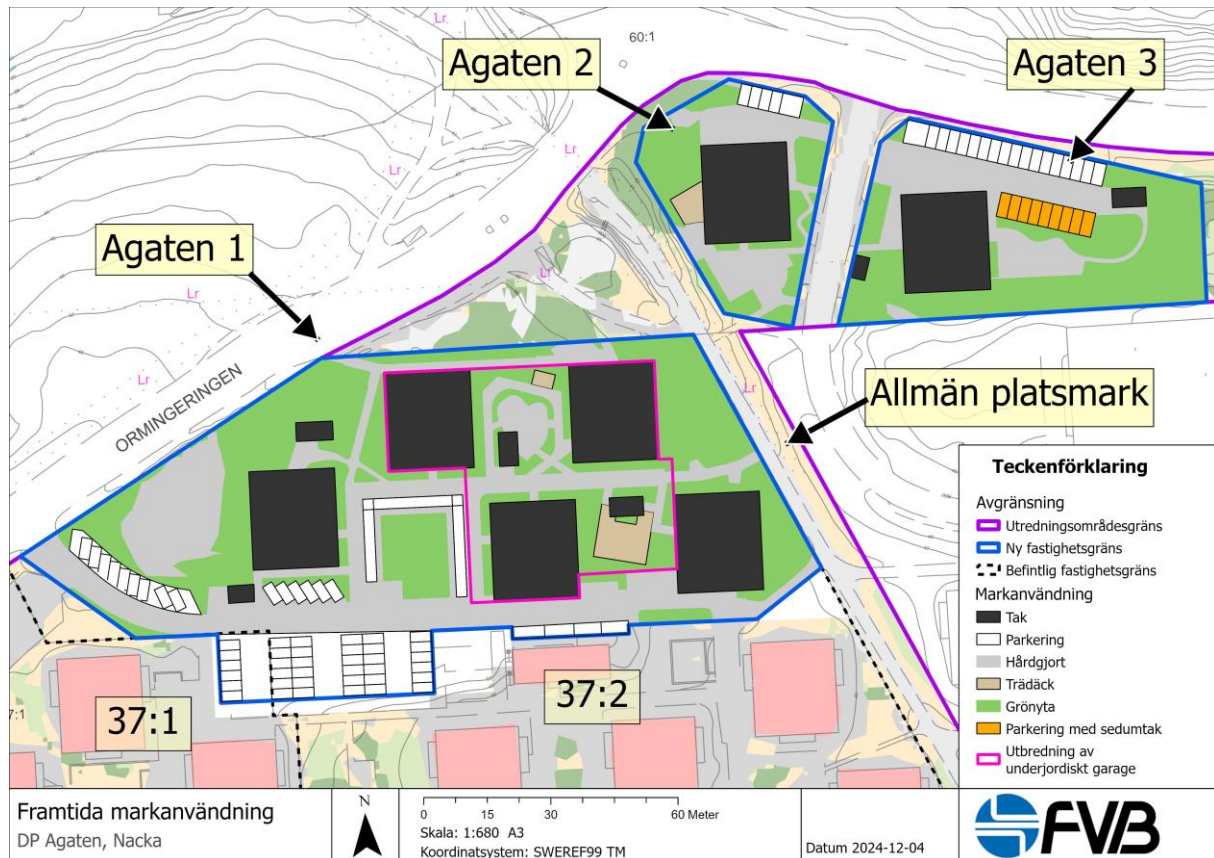
Tabell 5.2. Indata vid beräkning av befintliga föroreningar inom allmän platsmark samt KV 37:1 och KV 37:2.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Allmän platsmark			
Väg	0,05	0,8	0,04
Parkering	0,14	0,8	0,11
Hårdgjord yta	0,18	0,8	0,14
Grönyta	0,60	0,1	0,06
Totalt	0,97		0,35
Markanvändning			
KV 37:1			
Parkering	0,17	0,8	0,14
Tak	0,40	0,9	0,36
Hårdgjord yta	0,36	0,8	0,29
Grönyta	0,72	0,1	0,07
Sammanvägd*	1,48	0,49	0,72
Totalt	1,65		0,85
Markanvändning			
KV 37:2			
Parkering	0,27	0,8	0,22
Tak	0,45	0,9	0,41
Hårdgjord yta	1,03	0,8	0,82
Grönyta	0,93	0,1	0,09
Sammanvägd*	2,41	0,55	1,32
Totalt	2,68		1,54
Hela utredningsområdet	5,30		2,74

*Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för tak, hårdgjord yta och grönyta som blir markanvändning Flerfamiljsområde vid beräkning av föroreningar.

5.2 Framtida markanvändning

Den framtida marken inom de delar av detaljplanen som planeras förtätas har i denna utredning fått benämningen *Agaten 1*, för den nya mellersta fastigheten, *Agaten 2* för den nya nordvästra fastigheten och *Agaten 3* för den nya nordöstra fastigheten, se Figur 5.2.



Figur 5.2. Framtida markanvändningen inom Agaten 1–3.

Den framtida markanvändningen inom Agaten 1–3 har justerats efter färdigställande av denna utredning, vilket medför att Figur 5.2 ovan inte är helt korrekt gentemot den nya situationsplanen. De mindre justeringarna som utförts inom Agaten 1–3 är bland annat att mindre komplementbyggnader planeras vara försedda med sedumtak, mindre komplementbyggnad i Agaten 2 har tillförts och viss hårdgjord gårdsyta planeras vara stenmjöl. Dessa justeringar är mycket små till ytan och representerar en försummande liten förändring i områdets avrinning och föroreningsbild vad gäller dagvatten. Den ytterligare reviderade situationsplanen bedöms därför inte påverka dagvattenflöden, -volymen eller behovet av rening av dagvatten varför beräkningarna inte uppdateras ytterligare.

Indata till dagvattenflöden för den framtida markanvändningen inom allmän platsmark samt Agaten 1–3 kan ses i Tabell 5.3. I Tabell 5.4 visas indata till beräkning av föroreningar i dagvatten. Observera att en ny sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för KV 37:2, eftersom denna befintliga fastighet har ändrats när Agaten 1 tar en del yta i anspråk. Markanvändningen *Trädäck* har ingen standardavrinningskoefficient och denna yta finns inte att tillgå vid föroreningsberäkningar men kan förväntas återfinnas inom *Flerfamiljsområde*. *Trädäck* bedöms vara mellan genomsläpplig och hård och avrinningskoefficienten bedöms därför vara någonstans däremellan. Vid beräkning av dagvattenflöden och sammanvägd avrinningskoefficient används därför en avrinningskoefficient på 0,5 för *Trädäck*.

Tabell 5.3. Indata vid beräkning av framtida dagvattenflöden som inkluderar allmän platsmark och de nya fastigheterna Agaten 1–3 inom norra delen av utredningsområdet.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Allmän platsmark			
Väg	0,05	0,8	0,04
Hårdgjord yta	0,18	0,8	0,14
Grönyta	0,25	0,1	0,03
Totalt	0,48		0,21
Markanvändning Agaten 1			
Parkering	0,13	0,8	0,10
Tak	0,25	0,9	0,23
Hårdgjord yta	0,33	0,8	0,26
Trädäck	0,01	0,5	0,006
Grönyta	0,33	0,1	0,03
Totalt	1,05		0,63
Markanvändning Agaten 2			
Parkering	0,01	0,8	0,01
Tak	0,05	0,9	0,05
Hårdgjord yta	0,05	0,8	0,04
Trädäck	0,005	0,5	0,003
Grönyta	0,06	0,1	0,01
Totalt	0,18		0,11
Markanvändning Agaten 3			
Parkering	0,03	0,8	0,02
Parkering med sedumtak	0,01	0,4	0,004
Tak	0,06	0,9	0,05
Hårdgjord yta	0,08	0,8	0,06
Grönyta	0,13	0,1	0,01
Totalt	0,31		0,14
Totalt vid dagvattenflöden	2,02		1,09

Tabell 5.4. Indata vid beräkning av framtida föroreningar i dagvattnet inom allmän platsmark, Agaten 1–3 samt KV 37:1 och KV 37:2.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Allmän platsmark			
Väg	0,05	0,8	0,04
Hårdgjord yta	0,18	0,8	0,14
Grönyta	0,25	0,1	0,03
Totalt	0,48		0,21
Markanvändning Agaten 1			
Parkering	0,13	0,8	0,10
Tak	0,25	0,9	0,23
Hårdgjord yta	0,33	0,8	0,26
Trädäck	0,01	0,5	0,005
Grönyta	0,33	0,1	0,03
Sammanvägd*	0,92	0,58	0,53
Totalt	1,05		0,63
Markanvändning Agaten 2			
Parkering	0,01	0,8	0,01
Tak	0,05	0,9	0,05
Hårdgjord yta	0,05	0,8	0,04
Trädäck	0,005	0,5	0,003
Grönyta	0,06	0,1	0,01
Sammanvägd*	0,17	0,59	0,10
Totalt	0,18		0,11
Markanvändning Agaten 3			
Parkering	0,03	0,8	0,02
Parkering med sedumtak	0,01	0,4	0,004
Tak	0,06	0,9	0,05
Hårdgjord yta	0,08	0,8	0,06
Grönyta	0,13	0,1	0,01
Sammanvägd*	0,27	0,44	0,12
Totalt	0,31		0,14
Markanvändning KV 37:1			
Parkering	0,15	0,8	0,12
Sammanvägd**	1,48	0,49	0,72
Totalt	1,63		0,84
Markanvändning KV 37:2			
Parkering	0,01	0,8	0,01
Tak	0,45	0,9	0,41
Hårdgjord yta	0,43	0,8	0,34
Grönyta	0,76	0,1	0,08
Sammanvägd*	1,64	0,51	0,83
Totalt	1,65		0,84
Hela utredningsområdet	5,30		2,76

*Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för tak, trädäck, hårdgjord yta och grönyta som blir markanvändning Flerfamiljsområde vid beräkning av föroreningar.

**Se tidigare beräknad sammanvägd avrinningskoefficient i Tabell 5.2

Vid jämförelse av Tabell 5.1 och Tabell 5.3 ändras den totala reducerade arean med 0,01 hektar vilket innebär att den framtida markanvändningen är något mer hårdgjord gentemot

befintligt. Vid föroreningsberäkningarna blir den totala reducerade arean för utredningsområdet även något mer hårdjord gentemot tidigare, se Tabell 5.2 och Tabell 5.4.

5.3 Dagvattenflöden

Avrinningen före och efter planerad bebyggelse har beräknats enligt rekommendationer i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Pågående klimatförändringar innebär en framtid med intensivare regn och risk för högre vattennivåer. För att dagvattensystem ska vara rätt dimensionerade även i framtiden görs en så kallad klimatkompensation genom att multiplicera nuvarande regnintensiteter med en faktor som är större än 1. I den här utredningen används ett påslag med en klimatfaktor på 1,25 för framtida situation.

I Tabell 5.5 redovisas dimensionerande dagvattenflöde. För framtida situation sker det en ökning av dagvattenflödet med cirka 95 l/s vid det dimensionerande flödet.

Tabell 5.5. Dimensionerande dagvattenflöde för befintlig situation utan klimatfaktor samt för framtida situation med klimatfaktor. Totalen av hela området samt skillnader mellan framtida situation mot befintlig situation.

Dimensionerande dagvattenflöde			
Område	Rinntid (min)	20-årsregn (l/s)	100-årsregn (l/s)
Befintlig situation utan klimatfaktor			
Allmän platsmark	19	71	120
Del av kvartersmark 37:2	10	210	360
Totalt befintlig situation utan klimatfaktor	-	281	480
Framtida situation med klimatfaktor 1,25			
Allmän platsmark	19	52	88
Kvartersmark Agaten 1	10	230	390
Kvartersmark Agaten 2	10	37	64
Kvartersmark Agaten 3	10	57	97
Totalt framtida situation	-	376	639
Skillnad mellan framtida och befintlig	-	+95	+159

5.3.1 Behov av fördröjning eller utjämning

Kommunen har i sina riktlinjer angivit att dagvatten ska fördröjas och renas i omfattning motsvarande minst 10 mm regn både på allmän platsmark och inom kvartersmark. Inom allmän platsmark förekommer lokalgator, GC-vägar och grönytor. Lokalgatan kan komma att justeras i framtiden för att anpassas mot den nya bebyggelsen och fördröjning samt rening behövs av denna. Resterande yta inom allmän platsmark förblir likt idag och ingen fördröjning och rening behövs. Det befintliga bostadsområdet antas ha fungerande dagvattenhantering idag och kommer därför inte beröras av utjämningsbehovet. Det är den nya delen av detaljplanen med förtätningen i norr som kommer att omfattas av fördröjningsbehovet. Resultatet av beräkningarna innebär att minst 4 m³ dagvatten från allmän platsmark och minst 88 m³ dagvatten från kvartersmark måste omhändertas inom det nya området, se Tabell 5.6.

Tabell 5.6. Dimensionerande fördröjningsvolym för hantering av 10 mm regn inom allmän platsmark samt kvartersmark.

Område	Behov fördröjningsvolym för 10 mm regn (m ³)
Allmän platsmark lokalgata	4
Kvartersmark Agaten 1	63
Kvartersmark Agaten 2	11
Kvartersmark Agaten 3	14
Totalt	92

För att inte öka dagvattenflödet från den nya förtätningen i den norra delen av planområdet vid ett 20-årsregn skulle en volym på cirka 59 m³ behöva utjämnas. Då den erforderliga fördröjningsvolymen för 10 mm är större blir detta dimensionerande. Detta kommer samtidigt att innebära att mer dagvatten fördröjs inom området vilket i slutändan ger ett mindre dagvattenflöde från området än vid befintlig situation.

5.4 Beräkning av föroreningar i dagvatten

Reningsbehovet avseende dagvatten har undersökts genom föroreningsberäkningar i dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v24.3.1). Det har studerats 15 föroreningsämnen (där PCB7 består av sju PCB-kongener) i dagvattnet som utgår från typiska halter per markanvändning och årsmedelnederbörden. För denna utredning har årsmedelnederbörden satts till 601 mm/år utifrån SMHI:s data för närmast mätstation tillsammans med en korrigeringsfaktor på 1,1. Närmast mätstation för utredningsområdet är mätstation Stockholm (klimatnummer 98210).

I denna rapport har inga riktvärden använts. Istället har principen att ingen ökning av utsläppen av föroreningar från dagvatten får ske för framtida situation jämfört med befintlig situation. Framst ligger fokus på näringsämnena fosfor (P) samt kväve (N), koppar (Cu), kvicksilver (Hg), antracen (ANT) och PCB7.

I Bilaga 2 presenteras detaljerade föroreningsberäkningar genomförda i StormTac. I bilagan redovisas markanvändningen och arean för befintlig och framtida situation. I Tabell 5.7 redovisas beräknade föroreningshalter i dagvattnet (µg/l) för befintlig och framtida situation utan rening för hela planområdet. Det sker en minskning av fem ämnen i framtida situation och nio ämnen har samma föroreningshalt som vid befintlig situation, varav 5 ämnen är PCB-kongener. Minskningen beror till stor del på att området med förtätningen övergår från stora parkeringsytor som är relativt föroreningsalstrande till hus och innergårdar som är mindre föroreningsalstrande.

Tabell 5.7. Föroreningshalter i µg/l för befintlig och framtida situation utan rening. Skillnad av framtida situation mot befintlig situation.

Föroreningshalter i µg/l			
Ämne	Befintlig situation utan rening	Framtida situation utan rening	Skillnad (%)
Fosfor (P)	210	220	5 %
Kväve (N)	1 800	1 900	5 %
Bly (Pb)	13	13	0 %
Koppar (Cu)	27	27	0 %
Zink (Zn)	90	89	-1 %
Kadmium (Cd)	0,54	0,56	4 %
Krom (Cr)	11	11	0 %
Nickel (Ni)	7,5	7,8	4 %
Kvicksilver (Hg)	0,032	0,029	-10 %
Susbenderad substans (SS)	88 000	86 000	-2 %
Olja	640	630	-2 %
PAH16	0,44	0,47	6 %
Benso(a)pyren (BaP)	0,044	0,044	0 %
Antracen (ANT)*	0,015	0,012	-25 %
PCB7*			
-PCB 28	0,02	0,02	0 %
-PCB 52	0,027	0,028	4 %
-PCB 101	0,0086	0,0086	0 %
-PCB 118	0,0094	0,0095	1 %
-PCB 138	0,0019	0,0019	0 %
-PCB 153	0,0018	0,0018	0 %
-PCB 180	0,0019	0,0019	0 %

*Finns liten till ingen data på ämnet i StormTac och ger en mindre tillförlitlig bedömning av beräkningarna.

I Tabell 5.8 redovisas föroreningsbelastningen (kg/år) från dagvattnet för befintlig och framtida situation utan rening. Föroreningsbelastningen för kvicksilver (Hg) och antracen (ANT) minskar för den framtida situationen medan resterande ämnen är ungefär som vid befintlig situation, då skillnaden är mycket liten.

Tabell 5.8. Föroreningsbelastning i kg/år för befintlig och framtida situation utan rening. Skillnad mellan framtida situation mot befintlig situation.

Föroreningsbelastning i kg/år			
Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan rening	Skillnad (%)
Fosfor (P)	4	4,2	5 %
Kväve (N)	35	36	3 %
Bly (Pb)	0,25	0,25	0 %
Koppar (Cu)	0,52	0,52	0 %
Zink (Zn)	1,7	1,7	0 %
Kadmium (Cd)	0,01	0,011	9 %
Krom (Cr)	0,21	0,21	0 %
Nickel (Ni)	0,14	0,15	7 %
Kvicksilver (Hg)	0,00063	0,00057	-11 %
Susbenderad substans (SS)	1 700	1 700	0 %
Olja	12	12	0 %
PAH16	0,0084	0,0091	8 %
Benso(a)pyren (BaP)	0,00084	0,00085	1 %
Antracen (ANT)*	0,00029	0,00024	-21 %
PCB7*			
-PCB 28	0,00038	0,00039	3 %
-PCB 52	0,00053	0,00054	2 %
-PCB 101	0,00017	0,00017	0 %
-PCB 118	0,00018	0,00018	0 %
-PCB 138	0,000037	0,000038	3 %
-PCB 153	0,000035	0,000036	3 %
-PCB 180	0,000037	0,000037	0 %

*Finns liten till ingen data på ämnet i StormTac och ger en mindre tillförlitlig bedömning av beräkningarna.

5.4.1 Behov av dagvattenrening

Enligt Nacka kommuns riktlinjer krävs rening av 10 mm regn inom både kvartersmark och allmän platsmark. Erforderlig volym för dagvattenrening och -fördröjning framgår av tidigare Tabell 5.6.

6 ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

6.1 LOD

LOD, eller "Lokalt Omhändertagande av Dagvatten," är en strategi för att hantera dagvatten i urbana områden nära källan där dagvatten uppstår. Istället för att snabbt leda bort dagvatten eller smältvatten via avloppssystem, implementeras lösningar som låter dagvattnet infiltrera i marken eller magasineras temporärt nära platsen där det faller. Planområdet består av berg samt lera som har dåliga infiltrationsmöjligheter. Dagvattenåtgärder inom planen behöver därför anpassas med hantering som saktar ner utflödet till ledningsnätet än att dagvattnet ska infiltreras ner i mark.

6.2 Höjdsättningsprinciper och översvämningsrisker

En översvämning sker när dagvatten ansamlas och täcker normalt sett torra områden. Det kan bero på kraftiga regn, smältande snö eller höga vattennivåer i vattendrag, sjöar eller hav. För att minimera negativa konsekvenser vid en översvämning är rätt höjdsättning och bra dagvattenhantering viktiga i tidig planering. Det innebär att man höjer byggnader ovanför riskzoner, planerar ytliga avledningsvägar för dagvattnet och/eller skapar översvämningsytor som kan ha stående vatten under en period. Det är viktigt att undvika att bygga i lågpunkter som lätt kan översvämmas. Dessa åtgärder är nödvändiga för att skydda fastigheter och människors säkerhet.

För nya byggnader gäller det att skapa fall från byggnaden som minskar risken för att vatten kan bli stående mot fasaden vilket kan orsaka skador. Marken i anslutning till byggnader bör ha en lutning på 1:20 närmaste tre meter ut innan marken kan bli flackare (Boverket, 2023). Färdigt golv inne i byggnaden bör inte understiga nivåer där risk för översvämning finns från skyfall eller höga vattennivåer.

6.3 Miljöanpassade materialval

Vid nybyggnation är det viktigt att vara medveten om vilka material som kan vara problematiska när det kommer till hantering av dagvatten. Galvaniserad-, koppar- eller zinkplåt är exempel på material där det kan urlakas metaller som krom, koppar och zink som kan missgynna recipienters status (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borrus, 2019). Täta materialval minskar förmågan för dagvatten att kunna infiltrera på plats och bidrar med ökade flöden. Därför kan det vara fördelaktigt att exempelvis använda permeabel beläggning för parkering eller trafikerade ytor för mindre områden som tillåter att dagvatten kan infiltrera i marken. I Tabell 6.1 redovisas olika materialval, deras konsekvenser och exempel på föroreningsutsläpp som kan ske till dagvattnet.

Tabell 6.1. Material och deras konsekvenser samt utsläpp av föroreningar till dagvatten (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borrus, 2019; Ejhed, o.a., 2012; Naturvårdsverket, 2019).

Material	Konsekvens för dagvatten	Exempel på föroreningsutsläpp till dagvatten
Asfalt	Asfalt är ett tätt material som inte tillåter naturlig infiltration av dagvatten. Detta leder till att dagvatten rinner av ytan istället för att infiltrera ner i marken, vilket kan öka risken för översvämningar och minskar möjligheterna till naturlig rening.	<ul style="list-style-type: none"> • Partiklar • PAH:er • Metaller • Nonylfenol
Betong	Betong har liknande egenskaper som asfalt och hindrar infiltration. Dessutom kan betongytan vara källor till föroreningar, särskilt om de är belagda med olja eller andra kemikalier.	<ul style="list-style-type: none"> • Partiklar • Nonylfenol • Krom (Cr)
Tak av metall	Vissa takmaterial, särskilt de med tät yta kan leda till stora mängder snabbt avrinnande dagvatten. Är taken gjorda av koppar eller zink ökar risken för utsläpp av dessa metaller till dagvattnet.	<ul style="list-style-type: none"> • Metaller
Impregnerat trä	Tätt impregnerat trä kan frigöra kemikalier som kan förorena dagvatten om de är exponerade för nederbörd.	<ul style="list-style-type: none"> • Koppar (Cu) • PAH:er • Tributyltennföreningar • Arsenik*
Konstgjord gräsmatta**	Ytor som är täckta med konstgjorda gräsmattor tillåter inte naturlig infiltration av dagvatten och kan leda till översvämningar. Konstgräs kan sprida mikroplaster via dagvatten, som sedan når ut till recipienter. Mikroplaster bryts inte ner i naturen och kan ge negativ påverkan på omgivande miljön.	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroplaster • PAH:er • Metaller
<p>*Arsenik i impregneringsmedel för trä slutade användas 2007. Kan dock förekomma i befintliga material som använts före 2007.</p> <p>**Konstgräsplan med gummigranulat kommer förbjudas fr.o.m. 2030 enligt EU (Feltelius, 2023).</p>		

Vid nybyggnation är det viktigt att överväga användningen av permeabla ytor och material som kan skapa bättre lokal hantering samt är mindre benägna att urlaka föroreningar till dagvattnet. Vegetationsklädda tak och permeabla markbeläggningar är exempel på lösningar som kan bidra till en bättre dagvattenhantering och en minskning av miljöpåverkan.

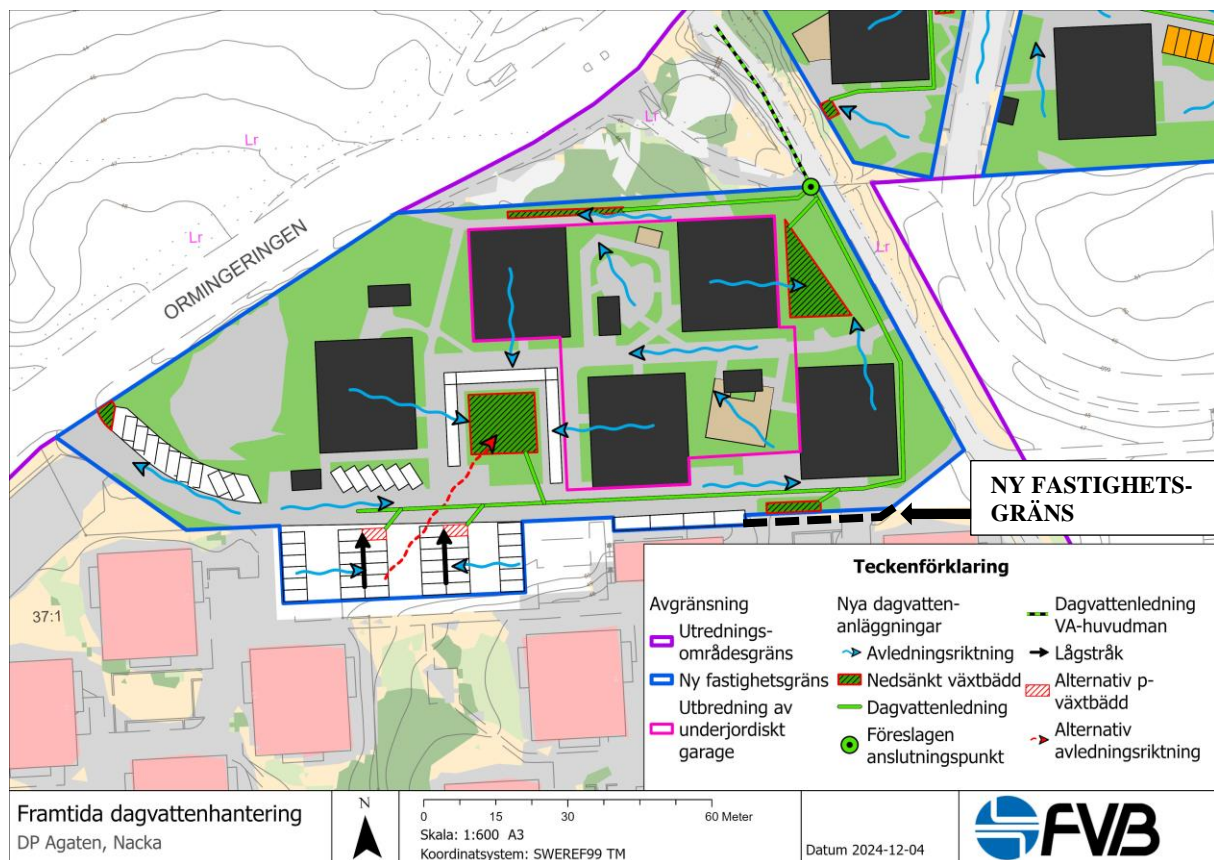
7 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Principförslag för hållbar dagvattenhanteringen har upprättats med fokus på det nya området som förtätas. Den befintliga bebyggelsen i södra del av detaljplanen antas ha fungerande dagvattenhantering idag varför inga nya förslag på dagvattenlösningar ges för detta område.

7.1 Avvattning

För avvattning av området med förtätningen föreslås nya anslutningspunkter för de tre nya fastigheterna. Dagvatten från Agaten 1 föreslås avledas mot GC-tunneln till det befintliga ledningssystemet, se Figur 7.1. Den befintliga dagvattenledningen i GC-tunneln omhändertaras dock i dagsläget enbart dagvatten från GC-vägen som ligger intill och har därför inte kapacitet i dagsläget att hantera dagvatten från det framtida förtätade området. Denna ledning behöver därför ersättas med en ny dagvattenledning med kapacitet att avleda upp till ett 20-årsregn

som är de allmänna riktlinjerna inom Nacka kommun. Detta är en förutsättning för att skapa en hållbar dagvattenhantering.



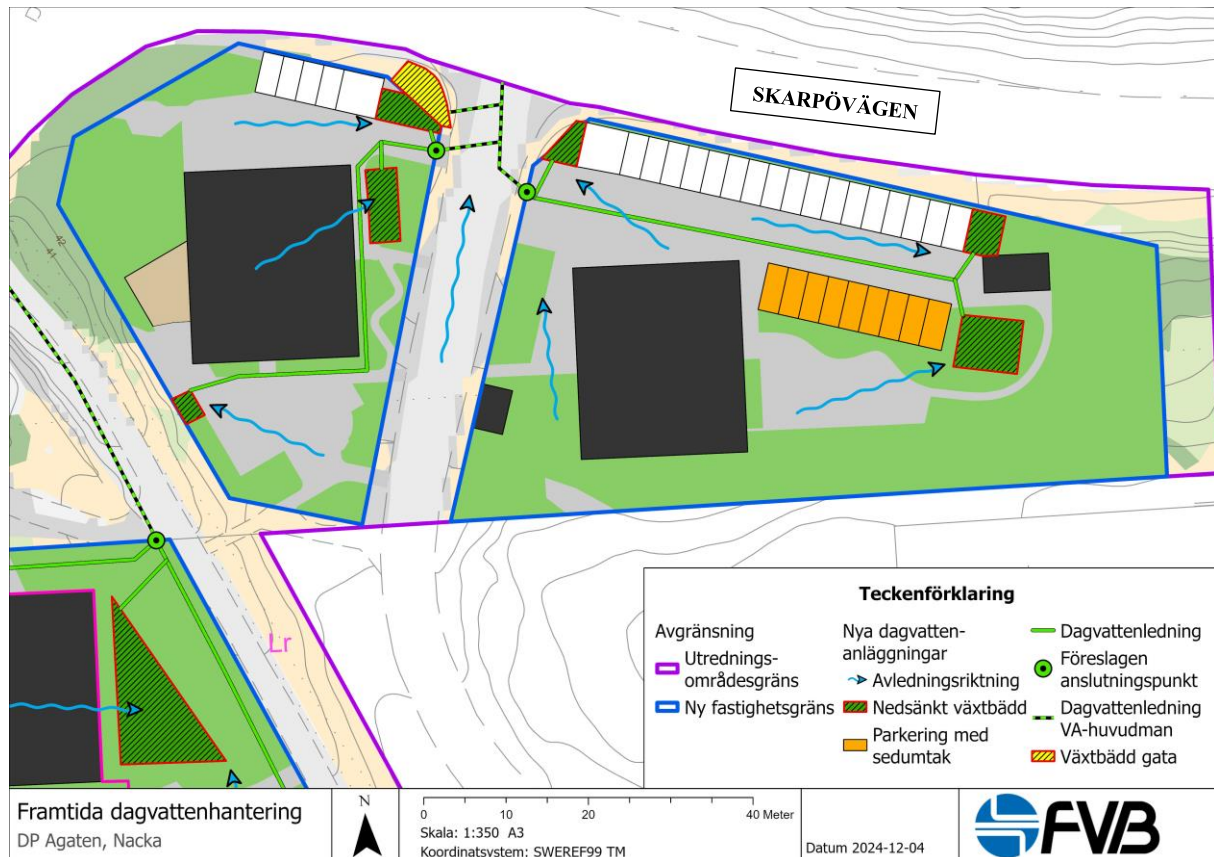
Figur 7.1. Föreslagen dagvattenhantering inom Agaten 1.

Innan avledning av dagvattnet till den föreslagna anslutningspunkten föreslås dagvattnet avledas yttligt till fördröjnings- och reningsanläggningar som anlagts utanför utbredningen av det underjordiska garaget. Därefter kan respektive växtbädd ansluta till nya ledningar för dagvatten inom fastigheten för vidare avledning.

Två alternativ gällande parkeringen i söder, inom Agaten 1, har föreslagits. Det ena alternativet är att parkeringen får en lutning åt nordöst (se pilen *alternativ avledningsriktning* i Figur 7.1), som medför att dagvattnet avrinner över vägen mot den föreslagna nedsänkta växtbädden mellan de nya byggnaderna. Denna lutning är inte helt optimal vid ett skyfall då man skapar flödesväg över vägen som kan komma att påverka trafiken vid kraftigare regn. Det andra alternativet är att parkeringen får en lutningen in mot ytans mitt (se pilen *avledningsriktning* i Figur 7.1), där lågstråk kan avleda dagvattnet till *alternativ p-växtbädd* och därefter ansluta mot dagvattenledningen. Detta alternativ innebär dock att växtbäddarna behöver ta en del av parkeringens yta i anspråk.

Inom den sydöstra delen av Agaten 1 har den framtida situationsplanens markanvändning med gräs, öster om de fyra parkeringarna i anslutning till garageinfarten, ändrats till hårdgjord yta. Detta medför att föreslagen växtbädd inte kan anläggas i gräsytan för att omhänderta dagvatten som avrinner från den hårdgjorda ytan. För att åtgärda detta och omhänderta dagvattnet kan fastighetsgränsen i Agaten 1 justeras minimalt söderut (se Figur 7.1), för att skapa yta för en växtbädd som kan hantera dagvattnet.

För Agaten 2 och 3 föreslås en anslutning ut mot Skarpövågen till ett nytt ledningssystem, se Figur 7.2. Det är dock inte klart i detalj hur VA-huvudmannen avser att tillskapa en förbindelsepunkt. Frågan är i skrivande stund föremål för pågående utredning och inkluderar även frågan om avledning av spillvatten samt försörjning med dricksvatten till fastigheten Agaten 3.



Figur 7.2. Föreslagen dagvattenhantering inom Agaten 2 och 3 samt lokalgatan inom allmän platsmark.

Innan avledning av dagvattnet till den föreslagna anslutningspunkten föreslås dagvattnet avledas ytligt inom Agaten 2 och 3 till fördröjnings- och reningsanläggningar innan det avleds vidare genom ledningsnät till anslutningspunkten. Bilaga 1 redovisar en VA-plan med föreslagna anläggningar, anläggningarnas ytbehov samt volym. Anläggningarna i VA-planen är inte helt skalenliga och ska därför inte antas vara en bygghandling.

7.1.1 Höjdsättningsprincip för avledning vid skyfall

Inom det norra området av detaljplanen är det lämpligast att avleda skyfallsvatten mot befintlig GC-tunnel som sedan avleder vattnet vidare mot Myrsjön. Genom att avleda dagvatten vid skyfall ytligt mot GC-tunneln reduceras risken för att större översvämningar sker på mer olämpliga ställen. Olämpliga ställen kan vara mot byggnader eller i vägområden som hindrar framkomligheten för räddningstjänstens fordon.

Avledningen av dagvattnet ytligt möjliggörs genom att höjdsätta området så att markytan lutar åt lämpligt håll. I Figur 7.1 och Figur 7.2 visas föreslagen övergripande höjdsättning med resulterande avledningsriktning för dagvatten som även illustrerar sekundär avledning vid skyfall.

Planarbetet befinner sig i tidigt skede vilket gör det svårt att bedöma konsekvenserna av ett skyfall utan en detaljerad höjdsättning. Först när ett färdigt förslag till övergripande höjdsättning inom området är fastställt kan en noggrann analys av potentiella lågpunkter och rinnvägar genomföras. För närvarande är det viktigt att höjdsättningen följer de riktlinjer för avrinning som angivits i principförslaget och säkerställer att det inte skapas några instängda områden inom detaljplanen.

7.2 Fördröjning

Området behöver fördröja och rena 92 m³ dagvatten för att omhänderta 10 mm regn. Detta ska främst ske i LOD för att minska belastning nedströms och bidra till en naturlig vattenbalans. Dock består planområdet till största delen av berg som har kraftigt begränsad genomsläpplighet. Detta medför att infiltration av dagvatten inte bedöms vara ett alternativ för dagvattenhanteringen inom den aktuella detaljplanen och dagvatten kommer därför att behöva avledas via ledningsnät efter fördröjning och rening.

För att fördröja och rena dagvattnet rekommenderas anläggning av växtbäddar inom förtätningen (se Figur 7.1 och Figur 7.2). Växtbäddar har ett jordlager som möjliggör rening när dagvatten infiltrerar jordlagret. Detta skapar då en trög avledning av dagvatten inom området med förtätningen.

Föreslagna växtbäddar utformas med ett ytligt magasin utöver det porösa jordlagret. Djupet i den ytliga delen föreslås bli 0,2 m och den totala arean för samtliga anläggningar som krävs för att uppnå meddelade riktlinjer beräknas bli 460 m². Om anläggningarna tillåts vara djupare kommer det att krävas stängsel runt anläggningarna för att minska risken för olyckor. Beroende på om växtbäddarna utformas med ett större eller mindre djup för det ytliga magasinet, kommer den totala arean för växtbäddarna att behöva ökas alternativt minskas, för att uppnå omhändertagande av 10 mm regn.

Växtbäddarna har en ytlig magasinering som utformas för att hantera 10 mm regn. Normalt finns det porvolym i växtbäddar där mer dagvatten kan lagras. Det innebär att anläggningarna kommer kunna fördröja mer dagvatten som bidrar med att minska belastningen på ledningsnätet. I kap 7.3.1 beskrivs det närmare hur en växtbädd fungerar.

7.3 Beskrivning av dagvattenlösningar

Det finns många olika lösningar för dagvattenhantering vilka kan indelas i två övergripande kategorier, öppna eller stängda lösningar. Öppna lösningar innebär att dagvattenanläggningen är framme i dagen som diken, dammar och liknande. Stängda lösningar innebär att dagvattenanläggningen är belägen under marken som underjordiska magasin och oljeavskiljare. Öppna lösningar är i regel mer motståndskraftiga lösningar för större regn då de generellt har en större kapacitet samt att yta i närheten kan agera som buffertzon. Öppna lösningar tar dock mer markyta i anspråk. Stängda lösningar har begränsningen till den dimensionering som är gjord och har sällan möjlighet till buffertzon men tar mindre markyta i anspråk då de är under marken.

7.3.1 Växtbädd

En växtbädd, även kallad biofilter, regnbädd eller rain garden, är en särskilt utformad planteringsyta som spelar en viktig roll i dagvattenhanteringssystem. Dess främsta syfte är att fördröja och rena dagvatten. Vilket innebär att en växtbädd hjälper till att minska föroreningar

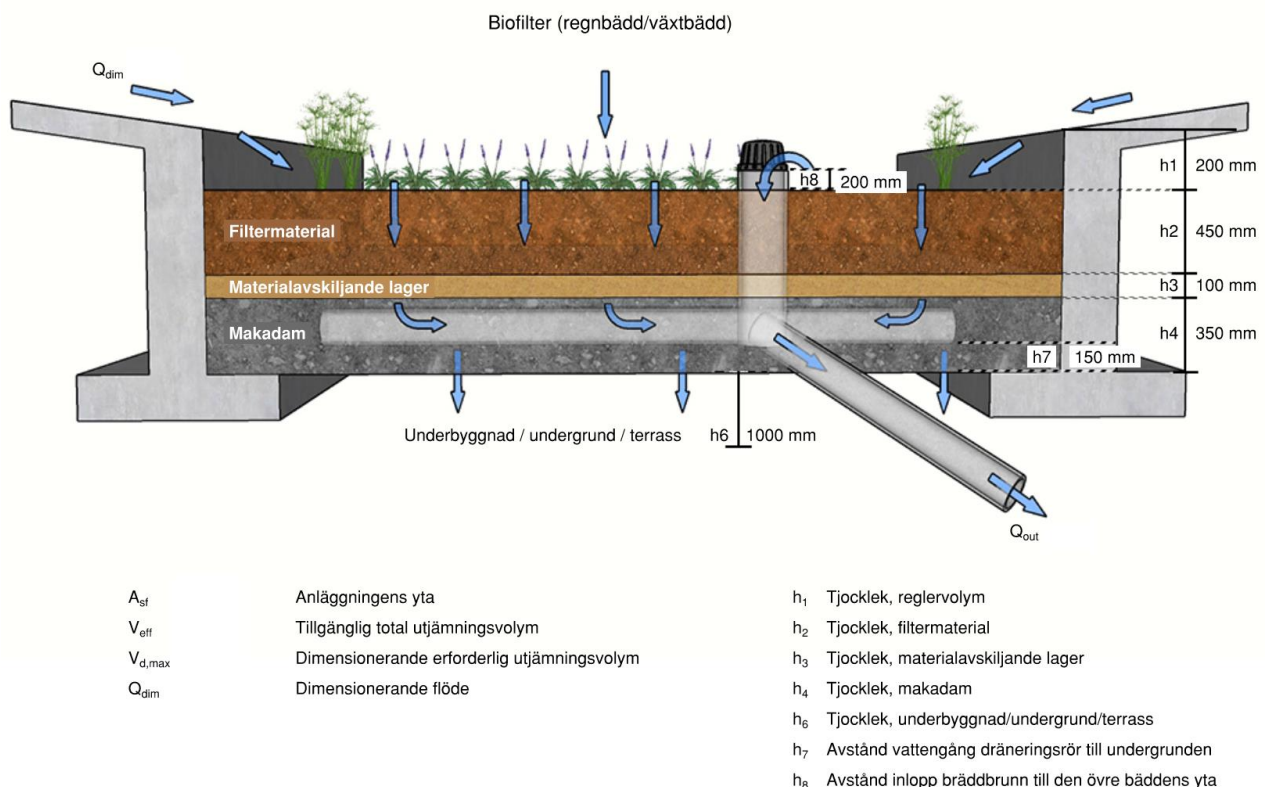
och överbelastning i det kommunala dagvattensystemet. Dessa kan anläggas för hantering av dagvatten från bland annat parkeringar, gator och innergårdar (VA-guiden, u.å.).

Inuti växtbädden finns ett filtermaterial som vanligtvis bestående av porösa och mindre porösa material som sand och växtjord. Denna filterstruktur fungerar som den första linjen i rening av dagvattnet. När dagvatten når växtbädden passerar det genom detta filtermaterial. Under denna process fångas och avlägsnas större partiklar och föroreningar från dagvattnet (VA-guiden, u.å.).

Växter spelar också en nyckelroll i reningen av dagvatten. De är strategiskt planterade i växtbädden och har förmågan att ta upp finare partiklar av föroreningar från dagvattnet. Dessutom bidrar växterna till att skapa ett gynnsamt mikroklimat för mikroorganismer som naturligt förekommer i jorden som också hjälper till att bryta ned föroreningar.

För att ytterligare fördröja dagvattnet och ge mer tid för rening har växtbädden en volymreglering. Denna volymreglering tillåter att dagvattnet temporärt lagras ovanför filtermaterialet. På så sätt ökar tiden dagvattnet spenderar i växtbädden, vilket resulterar i en mer effektiv reningseffekt. När reningen och fördröjningen har ägt rum, används en dräneringsledning vanligtvis i botten av växtbädden för att avleda det reade dagvattnet. Detta reade dagvatten kan sedan avledas till recipienten (VA-guiden, u.å.).

I Figur 7.3 visas en illustration på en växtbädd som fylls upp med dagvatten. Denna växtbädd har dimensionen att ha ett ytligt magasin ovan jordlagret med maxdjup på 0,2 m.



Figur 7.3. Sektion av en typisk växtbädd (@StormTac) som föreslagits som dagvattenlösning på flera olika platsen inom den aktuella detaljplanen.

7.3.1.1 Drift och underhåll

Drift och underhållsbehovet för en växtbädd innebär i regel att vegetationen kräver bevattning under torrare perioder och speciellt de första två åren. För att motverka igensättning behöver det ytliga skiktet luckras upp vid behov och växterna behöver rensas med jämna mellanrum. Inlopp, bräddbrunn och utlopp kan behöva rensas om mycket partiklar tas sig ner i ledningssystemet. Utöver detta behöves regelbunden tillsyn av anläggningen (gäller alla typer av dagvattenanläggningar) för att säkerställa att det är fortsatt god funktion och inga skador har uppstått (VA-guiden, u.å.).

Kostnaden för att anlägga en växtbädd varierar enligt uppgift kraftigt mellan 2 000–18 000 SEK/m². Kostnaden beror på platspecifika förhållanden enligt StormTacs databas (v.2024-05-27). För hanteringen av dagvatten inom allmän platsmark beräknas kostnaden bli cirka 240 000 SEK och för hanteringen av dagvatten inom kvartersmark uppskattas kostnaden att bli cirka 5 300 000 SEK.

Underhållskostnaden för anläggningarna kan liknas vid en skötsel av en perennplantering. I Stockholm har kostnaden legat runt 13–35 kr/m² år 2016 (WRS, 2016). Används ett medelvärde på 25 kr/m² beräknas kostnaden för underhåll av anläggning inom allmän platsmark bli cirka 500 SEK och för anläggningarna inom kvartersmark cirka 11 000 SEK.

7.4 Dagvattenrening

Beräkningar har utförts avseende föroreningar i dagvattnet i framtida situation med de föreslagna dagvattenanläggningarna. Med rening av dagvatten i växtbäddarna blir situationen inte oväntat bättre än utan rening. I Tabell 7.1 redovisas beräknade föroreningshalter i dagvattnet efter rening för framtida situation. Föroreningshalterna av samtliga ämnen reduceras efter rening.

Tabell 7.1. Föroreningshalt i dagvattnet för befintlig situation och framtida situation efter rening. Skillnad avser framtida situation med rening jämfört med befintlig situation.

Föroreningshalter i µg/l				
Ämne	Befintlig situation utan rening	Framtida situation utan rening	Framtida situation med rening	Skillnad
Fosfor (P)	210	220	190	-11 %
Kväve (N)	1 800	1 900	1 700	-6 %
Bly (Pb)	13	13	9,7	-34 %
Koppar (Cu)	27	27	23	-17 %
Zink (Zn)	90	89	66	-36 %
Kadmium (Cd)	0,54	0,56	0,41	-32 %
Krom (Cr)	11	11	8,8	-25 %
Nickel (Ni)	7,5	7,8	5,8	-29 %
Kvicksilver (Hg)	0,032	0,029	0,024	-33 %
Susbenderad substans (SS)	88 000	86 000	65 000	-35 %
Olja	640	630	510	-25 %
PAH16	0,44	0,47	0,34	-29 %
Benso(a)pyren (BaP)	0,044	0,044	0,032	-38 %
Antracen (ANT)*	0,015	0,012	0,01	-50 %
PCB7*				
-PCB 28	0,02	0,02	0,017	-18 %
-PCB 52	0,027	0,028	0,023	-17 %
-PCB 101	0,0086	0,0086	0,0073	-18 %
-PCB 118	0,0094	0,0095	0,008	-18 %
-PCB 138	0,0019	0,0019	0,0016	-19 %
-PCB 153	0,0018	0,0018	0,0016	-13 %
-PCB 180	0,0019	0,0019	0,0016	-19 %

*Finns liten till ingen data på ämnet i StormTac och ger en mindre tillförlitlig bedömning av beräkningarna.

I Tabell 7.2 redovisas föroreningsbelastningen från dagvattnet för befintlig situation och för framtida situation med och utan rening. För framtida situation med rening reduceras mängden föroreningar i dagvattnet för samtliga ämnen. Detta bidrar till att det blir minskade utsläpp till recipienten vilket innebär ökade möjligheter för recipienten att uppnå MKN.

Tabell 7.2. Föroreningsbelastning från dagvattnet för befintlig situation och framtida situation med rening samt reduktionen för framtiden. Skillnad avser framtida situation med rening jämfört med befintlig situation.

Föroreningsbelastning i kg/år				
Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan rening	Framtida situation med rening	Skillnad
Fosfor (P)	4	4,2	3,7	-8 %
Kväve (N)	35	36	33	-6 %
Bly (Pb)	0,25	0,25	0,19	-32 %
Koppar (Cu)	0,52	0,52	0,45	-16 %
Zink (Zn)	1,7	1,7	1,3	-31 %
Kadmium (Cd)	0,01	0,011	0,008	-25 %
Krom (Cr)	0,21	0,21	0,17	-24 %
Nickel (Ni)	0,14	0,15	0,11	-27 %
Kvicksilver (Hg)	0,00063	0,00057	0,00047	-34 %
Susbenderad substans (SS)	1 700	1 700	1 300	-31 %
Olja	12	12	9,9	-21 %
PAH16	0,0084	0,0091	0,0067	-25 %
Benso(a)pyren (BaP)	0,00084	0,00085	0,00062	-35 %
Antracen (ANT)*	0,00029	0,00024	0,0002	-45 %
PCB7*				
-PCB 28	0,00038	0,00039	0,00033	-15 %
-PCB 52	0,00053	0,00054	0,00046	-15 %
-PCB 101	0,00017	0,00017	0,00014	-21 %
-PCB 118	0,00018	0,00018	0,00016	-13 %
-PCB 138	0,000037	0,000038	0,000032	-16 %
-PCB 153	0,000035	0,000036	0,00003	-17 %
-PCB 180	0,000037	0,000037	0,000032	-16 %

*Finns liten till ingen data på ämnet i StormTac och ger en mindre tillförlitlig bedömning av beräkningarna.

7.5 Verksamhetsområde för dagvatten

De två nya fastigheterna i den norra delen av detaljplanen ligger utanför verksamhetsområde för dagvatten i dagsläget. Förslagsvis utökas verksamhetsområdet så att det omfattar även den planerade nya bebyggelsen inom detaljplanen. Nacka vatten och avfall har vid tidigare kontakt meddelat sin avsikt att inkludera den planerade bebyggelsen och angränsande ytor i verksamhetsområdet för dagvatten.

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

- Dimensionerande dagvattenflöde vid 20-årsregn kommer att öka för framtida situation inom området efter den planerade förtätningen. Detta beror på att omfattningen av hårdgjorda ytor väntas öka i viss omfattning men också pga. klimatförändringarna som medför intensivare regn.
- Behovet av fördröjning och rening för förtätningen kräver en volym på 92 m³ som ska hanteras inom planen i ytliga magasin för att uppfylla kommunens krav om ytlig hantering av 10 mm regn.
- När befintliga stora parkeringsytor byts ut mot hus och innergårdar sker en förbättring av dagvattnets kvalitet genom förändringarna i markanvändningen. Utan reningsanläggningar för dagvatten minskar utsläppen av vissa ämnen på grund av förändringar i markanvändningen. Med rening av dagvattnet i föreslagna växtbäddar minskar utsläppen av föroreningar för samtliga ämnen vilket bidrar till minskade utsläpp till recipienten. Detta i sin tur medför ökade möjligheter för recipienten att uppnå MKN.
- Dagvattenhanteringen rekommenderas ske med ytlig avledning till växtbäddar innan dagvattnet avleds via ledningsnät till ny anslutningspunkt.
- Nya anslutningspunkter rekommenderas i den norra delen av detaljplanen för att tillgodose god avledning av dagvattnet. Mottagande dagvattenledningsnät hos VA-huvudmannen behöver dimensioneras enligt riktlinjer för avledning av ett 20-årsregn.
- Verksamhetsområde för dagvatten rekommenderas utökas i den norra delen av planområdet så att det omfattar den planerade nya bebyggelsen och tillhörande ytor.

9 REFERENSER

- Boverket. (2023). *Mar och Byggnadsdelar*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuktsakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/2023-09-21>
- Ejhed, H., Hansson, K., Olshammar, M., Lind, E., Nguyen, M., Allard, A.-S., . . . Hellgren, S. (2012). *Belastning och påverkan från dagvatten*. Norrköping: Svergies Meteorologiska och Hydrologiska Institut.
- Feltelius, V. (den 03 maj 2023). *Beslut i EU om att förbjuda gummigranulat på konstgräsplaner*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/2023/05/beslut-i-eu-om-att-forbjuda-gummigranulat-pa-konstgrasplaner/2023-09-27>
- Momentux. (2024). *MUR Markteknisk undersökningsrapport, Orminge, Boo, Nacka kommun*. Momentux.
- Naturvårdsverket. (2019). *Mikroplaster i miljön år 2019*. Naturvårdsverket.
- SCALGO. (den 21 9 2023). *White Paper: The Rainfall-Runoff Model in the Flash Flood Map in SCALGO Live Sweden*. Hämtat från SCALGO:
<https://scalgo.com/uploads/documentation/Whitepaper-RRM-SE.pdf> 2023-10-13
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- VA-guiden. (u.å.). *Nedsänkta regnbäddar*. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/nedsankt-vaxtbadd/> 2023-10-11
- Viklander, M., Österlund, H., Müller, A., Marsalek, J., & Borrus, M. (2019). *Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet*. Bromma: Svenskt Vatten AB.
- VISS. (2023). *Askrikefjärden*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA17695227> Hämtad 2024-01-19
- WRS. (2016). *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten*. WRS.

KONTOR

HUVUDKONTOR VÄSTERÅS

FVB Sverige ab
Isolatorvägen 8
721 37 Västerås
Tel 021 - 81 80 50
E-post info@fvb.se

STOCKHOLM

FVB Sverige ab
Torshamnsgatan 35, plan 6
164 40 Kista
Tel 08 - 5947 61 60
E-post stockholm@fvb.se

GÄVLE

FVB Sverige ab
Ersbogatan 13
802 93 Gävle
Tel 026 - 14 01 30
E-post gavle@fvb.se

GÖTEBORG

FVB Sverige ab
Drakegatan 5
412 50 Göteborg
Tel 031 - 10 60 80
E-post goteborg@fvb.se

LINKÖPING

FVB Sverige ab
Kungsgatan 41A
582 18 Linköping
Tel 013 - 25 09 40
E-post linkoping@fvb.se

MALMÖ

FVB Sverige ab
Östra Rönneholmsvägen 7
211 47 Malmö
Tel 040 - 40 98 80
E-post malmö@fvb.se

NYKÖPING

FVB Sverige ab
Gert Fredrikssons väg 3
611 35 Nyköping
Tel 0155 - 20 30 80
E-post nykoping@fvb.se

SUNDSVALL

FVB Sverige ab
Södra Järnvägsgatan 31
852 37 Sundsvall
Tel 060 - 67 27 00
E-post sundsvall@fvb.se

ÖREBRO

FVB Sverige ab
Klostergatan 23
703 61 Örebro
Tel 019-30 60 60
E-post orebro@fvb.se



Energilösningar i kubik.®

Som Sveriges ledande energikonsult har vi en arbetsmodell som ökar effektiviteten, reducerar kostnaderna och minskar koldioxidutsläppen.

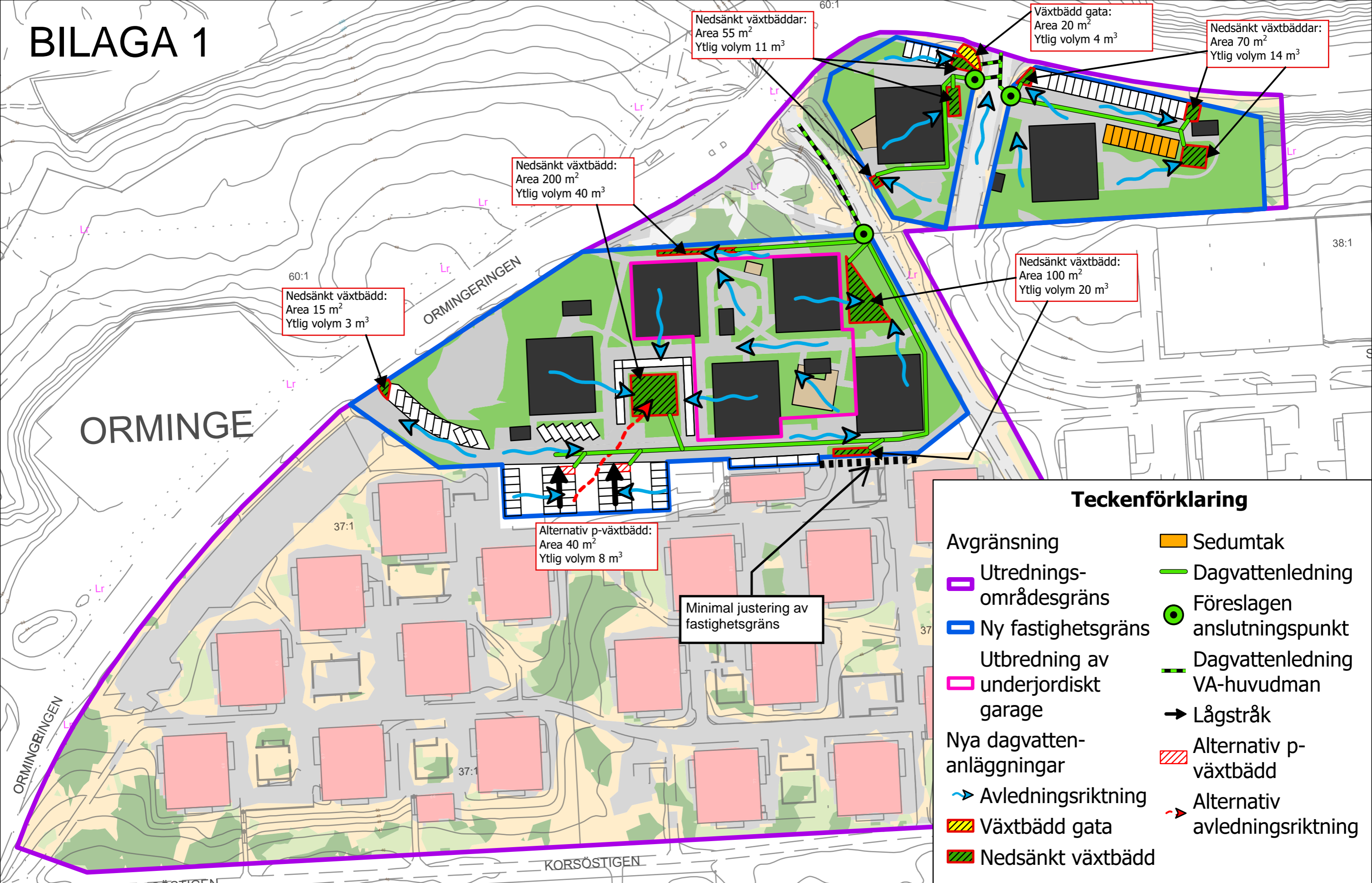
Våra kunder, privata som offentliga, återfinns inom sektorer som energi, fastighet och industri. Alla kunder är olika och alla uppdrag är unika. Behoven, kraven och önskemålen styrs av de lokala förutsättningarna.

Men ett är gemensamt. Och det är vår försorg om helheten, vår förmåga att med smart teknik skapa hållbara och samordnade lösningar – tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt.

Vi kallar det Energilösningar i kubik. Det är ingenting för alla men det är allt för våra kunder. Välkommen till FVB, Sveriges ledande energikonsultbolag.

Läs mer på www.fvb.se

BILAGA 1



Nedsänkt växtbädd:
Area 15 m²
Ytlig volym 3 m³

Nedsänkt växtbädd:
Area 200 m²
Ytlig volym 40 m³

Nedsänkt växtbäddar:
Area 55 m²
Ytlig volym 11 m³

Växtbädd gata:
Area 20 m²
Ytlig volym 4 m³

Nedsänkt växtbäddar:
Area 70 m²
Ytlig volym 14 m³

Nedsänkt växtbädd:
Area 100 m²
Ytlig volym 20 m³

Alternativ p-växtbädd:
Area 40 m²
Ytlig volym 8 m³

Minimal justering av
fastighetsgräns

Teckenförklaring

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Avgränsning | Sedumtak |
| Utredningsområdesgräns | Dagvattenledning |
| Ny fastighetsgräns | Föreslagen anslutningspunkt |
| Utbredning av underjordiskt garage | Dagvattenledning VA-huvudman |
| Nya dagvattenanläggningar | Lågstråk |
| Avledningsriktning | Alternativ p-växtbädd |
| Växtbädd gata | Alternativ avledningsriktning |
| Nedsänkt växtbädd | |

Datum: 2024-12-02

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A7	A8	A9	Tot
			B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	
Väg 1 (Lokalgata från Skarpövägen)	0.80	0.80	0.050	0	0	0.050
Parkering	0.80	0.80	0.14	0.17	0.27	0.58
Gräsyta	0.10	0.10	0.60	0	0	0.60
Asfaltsyta	0.80	0.80	0.18	0	0	0.18
Egen 1 (B-KV 37:1)	0.49	0.49	0	1.5	0	1.5
Egen 2 (B-KV 37:2)	0.55	0.55	0	0	2.4	2.4
Totalt	0.52	0.52	0.97	1.7	2.7	5.3
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.36	0.86	1.5	2.8
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.36	0.86	1.5	2.8

Övriga dimensionerande indata

		A7	A8	A9
		B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	B-KV 37:2 FÖRORENINGAR
Återkomsttid	år	20.0	20.0	20.0
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	120	120	120
Rinnhastighet	m/s	0.40	0.40	0.40
Dim. regnvaraktighet min		10	10	10

1.2 Utdata

Flöden			A7	A8	A9	Tot
			B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	$m^3/år$	2700	6000	11000	19000	
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.086	0.19	0.34		
Medelavrinning	l/s	1.1	2.6	4.7		
Dim. flöde	l/s	100	250	440		

Dim. flöde total 790 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 13
B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	0.31	4.0	0.023	0.052	0.14	0.00077	0.021	0.011	0.00013	130	1.6	0.00040	0.000082	0.000059	0.000049	0.000069	0.000022	0.000023	0.00000
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	1.3	11	0.083	0.17	0.58	0.0035	0.066	0.048	0.00018	570	3.9	0.0029	0.00027	0.000085	0.00012	0.00017	0.000052	0.000057	0.00001
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	2.4	20	0.15	0.30	1.0	0.0062	0.12	0.086	0.00032	1000	6.9	0.0052	0.00049	0.00014	0.00021	0.00030	0.000093	0.00010	0.00002
Total	4.0	35	0.25	0.52	1.7	0.010	0.21	0.14	0.00063	1700	12	0.0084	0.00084	0.00029	0.00038	0.00053	0.00017	0.00018	0.00003

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.76	6.6	0.048	0.099	0.33	0.0020	0.039	0.027	0.00012	320	2.3	0.0016	0.00016	0.000054	0.000072	0.000010	0.000031	0.000034	0.0000070	0.0000067

Föreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	120	1500	8.6	19	53	0.28	7.9	4.0	0.047	50000	600	0.15	0.030	0.022	0.018	0.025	0.0080	0.0086	0.0018	0.0017	0.0017
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	220	1900	14	28	96	0.58	11	8.0	0.030	94000	640	0.48	0.045	0.014	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	230	1900	14	29	97	0.59	11	8.1	0.030	95000	650	0.49	0.046	0.014	0.020	0.028	0.0088	0.0096	0.0020	0.0019	0.0019
Total	210	1800	13	27	90	0.54	11	7.5	0.032	88000	640	0.44	0.044	0.015	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019
Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030								

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

A7 A8 A9

Maximalt utflöde Q_{out} 200 200 200

Klimatfaktor f_c 1.00 1.00 1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

A7 A8 A9

Erforderlig utjämningsvolym $V_{d,max}$ 0 18 150

4. Föreningssreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	0.31	4.0	0.023	0.052	0.14	0.00077	0.021	0.011	0.00013	130	1.6	0.00040	0.000082	0.000059	0.000049	0.000069	0.000022	0.000023	0.000005	0.000005	0.000005
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	1.3	11	0.083	0.17	0.58	0.0035	0.066	0.048	0.00018	570	3.9	0.0029	0.00027	0.000085	0.00012	0.00017	0.000052	0.000057	0.00001	0.00001	0.00001
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	2.4	20	0.15	0.30	1.0	0.0062	0.12	0.086	0.00032	1000	6.9	0.0052	0.00049	0.00014	0.00021	0.00030	0.000093	0.00010	0.00002	0.00002	0.00002
Total	4.0	35	0.25	0.52	1.7	0.010	0.21	0.14	0.00063	1700	12	0.0084	0.00084	0.00029	0.00038	0.00053	0.00017	0.00018	0.00003	0.00003	0.00003

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	0.32	4.1	0.024	0.053	0.15	0.00079	0.022	0.011	0.00013	140	1.7	0.00041	0.000085	0.000060	0.000051	0.000071	0.000022	0.000024	0.000005	0.000005	0.000005
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	0.81	6.8	0.051	0.10	0.35	0.0021	0.040	0.029	0.00011	340	2.3	0.0017	0.00017	0.000051	0.000072	0.00010	0.000031	0.000035	0.000007	0.000007	0.000007
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	0.89	7.4	0.055	0.11	0.38	0.0023	0.044	0.032	0.00012	370	2.6	0.0019	0.00018	0.000054	0.000080	0.00011	0.000035	0.000038	0.000007	0.000007	0.000007

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A7 B-Allmän platsmark FÖRORENINGAR	120	1500	8.6	19	53	0.28	7.9	4.0	0.047	50000	600	0.15	0.030	0.022	0.018	0.025	0.0080	0.0086	0.0018	0.0017	0.0017
A8 B-KV 37:1 FÖRORENINGAR	220	1900	14	28	96	0.58	11	8.0	0.030	94000	640	0.48	0.045	0.014	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019
A9 B-KV 37:2 FÖRORENINGAR	230	1900	14	29	97	0.59	11	8.1	0.030	95000	650	0.49	0.046	0.014	0.020	0.028	0.0088	0.0096	0.0020	0.0019	0.0019
Total	210	1800	13	27	90	0.54	11	7.5	0.032	88000	640	0.44	0.044	0.015	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019
Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030								

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.
(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval

Datum: 2024-12-02

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	A16 F-Allmän Gata ÅTGÄRD	A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT	Tot
Parkering	0.80	0.80	0.13	0.010	0.030	0.15	0.010	0	0	0.33
Egen 4 (F-Agaten 1)	0.58	0.58	0.92	0	0	0	0	0	0	0.92
Egen 5 (F-Agaten 2)	0.59	0.59	0	0.17	0	0	0	0	0	0.17
Grönt tak	0.45	0.40	0	0	0.010	0	0	0	0	0.010
Egen 6 (F-Agaten 3)	0.44	0.44	0	0	0.27	0	0	0	0	0.27
Egen 1 (B&F-KV 37:1)	0.49	0.49	0	0	0	1.5	0	0	0	1.5
Egen 3 (F-Del av KV 37:2)	0.51	0.51	0	0	0	0	1.6	0	0	1.6
Väg 1 (Lokalgata från Skarpövägen)	0.80	0.80	0	0	0	0	0	0.050	0	0.050
Gräsyta	0.10	0.10	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25
Asfaltsyta	0.80	0.80	0	0	0	0	0	0	0.18	0.18
Totalt	0.53	0.53	1.1	0.18	0.31	1.6	1.7	0.050	0.43	5.3
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.64	0.11	0.15	0.85	0.84	0.040	0.17	2.8
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.64	0.11	0.15	0.85	0.84	0.040	0.17	2.8

Övriga dimensionerande indata

	A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	A16 F-Allmän Gata ÅTGÄRD	A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT
Återkomsttid år	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Klimatfaktor f_c	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Rinnsträcka m	120	120	120	120	120	50	160
Rinnhastighet m/s	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.19	0.14
Dim. regnvaraktighet min	10	10	10	10	10	10	19

1.2 Utdata

Flöden

	A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	A16 F-Allmän Gata ÅTGÄRD	A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning) $m^3/\text{år}$	4300	740	1100	5900	5900	260	1300	20000
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning) l/s	0.14	0.023	0.033	0.19	0.19	0.0083	0.040	
Medelavrinning l/s	1.9	0.33	0.45	2.6	2.6	0.12	0.51	
Dim. flöde l/s	230	39	53	300	300	14	42	

Dim. flöde total **970 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

A14	F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A15	F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16	F-Allmän Gata ÅTGÅRD	36	27	67	37	69	80	49	76	45	63	58	78	78	45	45	45	45	45
A17	F-Allmän platsmark ÖVRIGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 10
A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	0.37	2.2	0.044	0.052	0.31	0.0021	0.023	0.027	0.000061	290	1.7	0.0016	0.00016	0.000028	0.000039	0.000055	0.00001
A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	0.066	0.39	0.0073	0.0085	0.051	0.00037	0.0038	0.0047	0.0000089	47	0.28	0.00030	0.000026	0.0000038	0.0000067	0.0000093	0.00000
A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	0.091	0.53	0.0100	0.012	0.071	0.00047	0.0052	0.0061	0.000014	65	0.38	0.00038	0.000036	0.0000066	0.0000091	0.000013	0.00000
A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16 F-Allmän Gata ÅTGÅRD	0.010	0.11	0.0011	0.0017	0.0065	0.000084	0.0018	0.0016	0.0000090	10	0.15	0.000052	0.000012	0.0000014	0.0000025	0.0000034	0.00000
A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0.54	3.3	0.063	0.074	0.44	0.0030	0.034	0.039	0.000093	410	2.5	0.0024	0.00023	0.000040	0.000058	0.000080	0.00002

Summa belastning kg/år efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB
A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	0.60	5.9	0.017	0.074	0.12	0.00048	0.026	0.0084	0.000075	130	1.2	0.00046	0.000044	0.000035	0.000049	0.000068	0.000
A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	0.11	1.0	0.0029	0.012	0.019	0.000084	0.0043	0.0015	0.000011	22	0.20	0.000083	0.0000074	0.0000047	0.0000083	0.000012	0.000
A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	0.15	1.4	0.0040	0.017	0.027	0.00011	0.0059	0.0020	0.000017	31	0.27	0.00011	0.000010	0.0000081	0.000011	0.000016	0.000
A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	1.3	11	0.081	0.17	0.57	0.0034	0.065	0.048	0.00018	550	3.8	0.0028	0.00027	0.000080	0.00012	0.00016	0.000
A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	1.4	11	0.078	0.16	0.54	0.0036	0.063	0.050	0.00014	520	3.7	0.0031	0.00026	0.000053	0.00012	0.00016	0.000
A16 F-Allmän Gata ÅTGÅRD	0.019	0.31	0.00057	0.0028	0.0029	0.000021	0.0019	0.00051	0.000011	6.0	0.10	0.000015	0.0000035	0.0000017	0.0000031	0.0000043	0.000
A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT	0.12	2.0	0.0063	0.016	0.027	0.00029	0.0066	0.0039	0.000046	13	0.71	0.00013	0.000023	0.000020	0.000023	0.000033	0.000
Total	3.7	33	0.19	0.45	1.3	0.0080	0.17	0.11	0.00047	1300	9.9	0.0067	0.00062	0.00020	0.00033	0.00046	0.000

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB
A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	0.57	5.6	0.016	0.071	0.11	0.00046	0.025	0.0080	0.000072	120	1.1	0.00044	0.000042	0.000033	0.000046	0.000065	0.000020	0.000022	0.000
A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	0.59	5.7	0.016	0.068	0.11	0.00046	0.024	0.0081	0.000061	120	1.1	0.00046	0.000041	0.000026	0.000046	0.000064	0.000020	0.000022	0.000
A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	0.47	4.5	0.013	0.055	0.087	0.00035	0.019	0.0064	0.000056	98	0.87	0.00034	0.000033	0.000026	0.000036	0.000051	0.000016	0.000017	0.000
A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	0.81	6.8	0.050	0.10	0.35	0.0021	0.040	0.029	0.00011	340	2.3	0.0017	0.00016	0.000049	0.000072	0.000100	0.000031	0.000034	0.000
A15 F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	0.84	6.9	0.047	0.097	0.33	0.0022	0.038	0.030	0.000084	320	2.2	0.0019	0.00016	0.000032	0.000071	0.000098	0.000031	0.000034	0.000
A16 F-Allmän Gata ÅTGÅRD	0.37	6.2	0.011	0.056	0.059	0.00043	0.039	0.010	0.00022	120	2.1	0.00029	0.000070	0.000035	0.000061	0.000085	0.000028	0.000028	0.000
A17 F-Allmän platsmark ÖVRIGT	0.27	4.5	0.015	0.037	0.063	0.00067	0.015	0.0091	0.00011	30	1.7	0.00030	0.000054	0.000046	0.000054	0.000076	0.000024	0.000026	0.000

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A11 F-Agaten 1 FÖRORENINGAR	140	1400	4.0	17	27	0.11	6.0	1.9	0.017	30000	270	0.11	0.010	0.0081	0.011	0.016	0.0049	0.0054	0.0011	0.0010	0.0011
A12 F-Agaten 2 FÖRORENINGAR	140	1400	3.9	17	26	0.11	5.8	2.0	0.015	29000	270	0.11	0.010	0.0063	0.011	0.016	0.0049	0.0054	0.0011	0.0010	0.0011
A13 F-Agaten 3 FÖRORENINGAR	140	1300	3.8	16	26	0.10	5.7	1.9	0.016	29000	260	0.10	0.0096	0.0077	0.011	0.015	0.0047	0.0051	0.0010	0.00100	0.0010
A14 F-Del av KV 37:1 FÖRORENINGAR	220	1900	14	28	95	0.58	11	8.0	0.030	93000	640	0.48	0.045	0.013	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019

A15	F-Del av KV 37:2 FÖRORENINGAR	230	1900	13	27	91	0.61	11	8.4	0.023	88000	620	0.52	0.044	0.0089	0.020	0.027	0.0086	0.0094	0.0019	0.0018	0.0019	
A16	F-Allmän Gata ÅTGÅRD	71	1200	2.2	11	11	0.082	7.4	1.9	0.043	23000	400	0.056	0.013	0.0067	0.012	0.016	0.0053	0.0053	0.0011	0.0011	0.0011	
A17	F-Allmän platsmark ÖVRIGT	92	1600	5.0	13	22	0.23	5.3	3.1	0.037	10000	570	0.10	0.018	0.016	0.019	0.026	0.0081	0.0088	0.0018	0.0017	0.0018	
	Total	190	1700	9.7	23	66	0.41	8.8	5.8	0.024	65000	510	0.34	0.032	0.010	0.017	0.023	0.0073	0.0080	0.0016	0.0016	0.0016	
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030									

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.
(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval