

DAGVATTENUTREDNING

Björknäs-Värmdövägen

Stadsbyggnadsprojekt för Björknäs-Värmdövägen i Boo, Nacka kommun
Version 2, 2021-10-28



Slutversion

Utförd av: Anqi Li, Lea Rastas Amofah

SAMMANFATTNING

Nacka kommun har gett AFRY i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning som underlag i arbetet med att detaljplanlägga områden i Björknäs längs Värmdövägen mellan Solhöjdsvägen och Boo Energis fastigheter. Projektets syfte är att möjliggöra byggrätter på privat mark.

Inför ett andra samråd har ett förslag på förtätning tagits fram. I uppdraget har AFRY räknat på föroreningar och flöden från befintlig markanvändning på samtliga 10 fastigheter samt allmän platsmark inom detaljplaneområdet. Åtgärder för dagvattenhantering har föreslagits på fastighetsmark och allmän platsmark. Enligt överenskommelse med Nacka har åtgärder inte föreslagits på del av Boo Energis fastighet (Björknäs) 1:860 då det inte sker någon förändring av markanvändning.

Planområdet består främst av kvartersmark och en remsa av allmän platsmark mellan Värmdövägen och Boo Energis fastigheter. På kvartersmark finns villabebyggelse, flerbostadshus samt några verksamheter, bland annat Boo Energi, en bilglasfirma och en second hand-butik idag. Marken inom planområdet består till största del av lera men det förekommer även berg i dagen.

Dagvattnet från planområdet avrinner mot två recipienter. Den ytliga avrinningen sker mot Skurusundet och den tekniska avrinningen (via dagvattenledning) mot Askrikefjärden. Skurusundets ekologiska status har klassats som måttlig på grund av måttlig status för övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar. Skurusundet uppnår ej god kemisk status.

Askrikefjärden är klassad med en otillfredsställande ekologisk status till följd av otillfredsställande status för övergödning. Kemisk status är klassad som uppnår ej god på grund av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

Ett nationellt krav vid dagvattenhantering är att varje projekt ska se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering jämfört med befintlig situation och att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska uppnås. I Nackas dagvattenstrategi ska kommunen verka för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt. I dagvattenstrategin står det bland annat att ett regndjup på 10 mm ska renas LOD-anläggningar på kvartersmark och allmän platsmark.

Generellt innebär planförslaget att fastigheterna bebyggs med radhus, flerbostadshus och studentlägenheter. Befintligt flöde är 135 l/s för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och 287 l/s för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet med klimatfaktor 1,25 med fördröjningsåtgärder.

De lösningar som föreslås för att ta hand om dagvatten från kvartersmark är växtbäddar och krossdiken. I de fall det är ont om tillgängliga ytor för öppna lösningar, föreslås underjordiska magasin. Med föreslagna åtgärder renas dagvattnet så att icke-försämringskravet uppfylls och arbetet med att uppnå miljö kvalitetsnormerna riskeras inte.

En skyfallskartering visar att det finns områden inom planområdet som översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Vattendjupen i lågpunkterna stiger generellt till ca 0,4 m.



Enligt planförslaget placeras byggnader i lågpunkterna som riskerar att översvämmas vid skyfall. Att bygga ett hus i en lågpunkt är ej lämpligt och därför föreslås en mer detaljerad utredning om lämplig höjdsättning så att dagvatten kan avledas ytligt och att skador på byggnader vid skyfall undviks.

En planbestämmelse föreslås om 1 kubikmeter fördröjningsvolym per 100 kvadratmeter hårdgjord yta inom kvartersmark.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
1 INLEDNING	1
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	1
1.2 UPPDRAGET	2
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	2
2.1 UNDERLAG	2
2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR	3
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	3
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	3
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	4
2.3.3 <i>Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	4
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	5
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	6
2.4.1 <i>Markanvändning</i>	6
2.4.2 <i>Topografi och vegetation</i>	7
2.4.3 <i>Markförhållanden</i>	7
2.5 RECIPIENT	8
2.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	10
3 PLANERAD EXPLOATERING	11
3.1.1 <i>Björknäs 50:10</i>	11
3.1.2 <i>Björknäs 1:580 & 22:3</i>	12
3.1.3 <i>Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376</i>	12
3.1.4 <i>Björknäs 1:719</i>	12
3.1.5 <i>1:860 & 1:852</i>	12
3.1.6 <i>Björknäs 1:427</i>	12
3.1.7 <i>Allmän platsmark</i>	12
4 BERÄKNINGAR	13
4.1 MARKANVÄNDNING	13
4.1.1 <i>Björknäs 50:10</i>	13
4.1.2 <i>Björknäs 1: 580 & 22:3</i>	13
4.1.3 <i>Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376</i>	13
4.1.4 <i>Björknäs 1:719</i>	14
4.1.5 <i>Björknäs 1860 & 1:852</i>	14
4.1.6 <i>Björknäs 1:427</i>	14
4.1.7 <i>Allmän platsmark</i>	15
4.2 FLÖDEN	15
4.3 MAGASINSVOLYMER	16
4.4 FÖRORENINGAR	16
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	17
5.1 HÖJDSÄTTNING	17
5.2 GRÖNA TAK	17
5.3 VÄXTBÄDDAR OCH SKELETTJORD	18
5.4 UNDERJORDISKT MAGASIN	20
5.5 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	20

5.6	ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	21
5.6.1	<i>Björknäs 50:10</i>	21
5.6.2	<i>Björknäs 1:580 & 22:3</i>	21
5.6.3	<i>Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376</i>	21
5.6.4	<i>Björknäs 1:719</i>	21
5.6.5	<i>Björknäs 1:860 & 1:852</i>	21
5.6.6	<i>Björknäs 1:427</i>	22
5.7	SKYFALLSHANTERING	22
5.7.1	<i>Kommunens skyfallsanalys</i>	22
5.7.2	<i>SCALGO Live</i>	23
5.7.3	<i>Diskussion och rekommendationer</i>	25
5.8	FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	26
6	SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	26

BILAGA – BERÄKNINGAR STORMTAC WEB

RITNINGAR:

100R5101, 100R5102, 100R5103

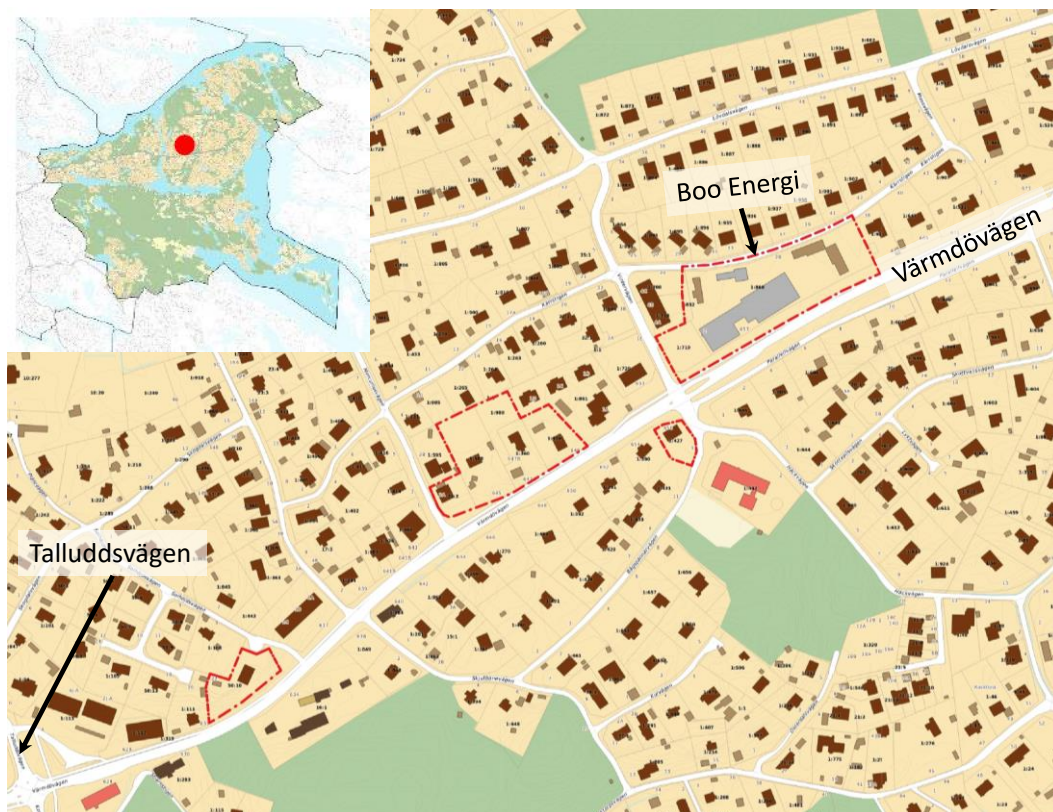
1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Nacka kommun håller på att detaljplanlägga områden i Björknäs intill Värmdövägen mellan Talluddsvägen och Boo Energi (se Figur 1-1). Projektets syfte är att möjliggöra för ny och småskalig bostadsbebyggelse på privat mark. Planförslaget innehåller cirka 100 lägenheter, främst i små flerbostadshus, men förslaget innehåller även en- eller tvåbostadshus.

Inom planområdet finns allmän platsmark söder om Kärrstigen (norr om Boo Energis fastighet) samt en remsa mellan Värmdövägen och Boo energi. Det senare nämnda är för att möjliggöra en ny infart.

Ett första samråd hölls under maj-augusti 2020. Planförslaget har därefter arbetats om för ett andra samråd vilket prövar en lägre exploateringsgrad än tidigare förslag.



Figur 1-1. Översiktsskarta av detaljplaneområdet. Den lilla kartan visar var i Nacka detaljplaneområdet ligger. Röd linje - detaljplanegräns

AFRY:s uppdrag är att:

- Redovisa planområdet samt dess förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD.)
- Redovisa avrinningsområdena för detaljplanen samt beskriva avrinning och avledning av dagvatten före och efter exploatering, inklusive klimatfaktor.
- Beskriva recipienterna Askrikefjärden och Skurusundet samt dess status.

- Beskriva planförslagets påverkan på recipienterna och MKN före exploatering samt efter exploatering innan och efter föreslagna åtgärder.
- Med hjälp av StormTac utföra flödesberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110.
- Med hjälp av StormTac uppskatta totala föroreningshalter och föroreningsbelastning före och efter exploatering innan och efter föreslagna åtgärder.
- Föreslå genomförbara lösningar för dagvattenhantering på kvartersmark.
- I första hand föreslå åtgärder som uppfyller Nackas krav på rening av de första 10 mm regn.
- Visa att detaljplanen klarar MKN och om så ej är fallet föreslå åtgärder så att planförslaget uppnår MKN samt icke-försämringskravet.
- Redovisa hur området kan påverkas av ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.
- Föreslå skyfallshantering inom planområdet.
- Beskriva eventuell påverkan av dagvattnet på uppströms eller nedströms liggande planområden.
- Föreslå planbestämmelser för dagvattenhantering.
- Redovisa hur underhållet av föreslagna dagvattenlösningar går till.

1.2 UPPDRAGET

Nacka kommun har gett AFRY i uppdrag att revidera en dagvattenutredning som underlag i detaljplanearbetet.

Detaljplaneområdet exploateras av flera fastighetsägare och omfattar följande fastigheter: 1) Björknäs 50:10, 2) Björknäs 22:3 & 1:580, 3) Björknäs 1:360, 1:376 & 1:980, 4) Björknäs 1:427 och 5) Björknäs 1:719, 1:860 & 1:852. Inom detaljplanområde finns även allmän platsmark som ingår i fastighet Björknäs 1:1 intill Boo Energis fastighet.

I uppdraget kommer AFRY att räkna på föroreningar och flöden från befintlig och framtida markanvändning på samtliga fastigheter samt på allmän platsmark inom detaljplaneområdet. Åtgärder för dagvattenhantering kommer att föreslås på fastigheterna. På den del av allmän platsmark som finns söder om Kärrvägen samt inom delar av fastighet Björknäs 1:860 föreslås inte åtgärder eftersom det inte sker någon förändring på markanvändningen. Detta enligt överenskommelse med kommunen.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de platsspecifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet.

2.1 UNDERLAG

Nedanstående underlag från beställaren har använts i denna utredning.

Underlag	Filformat	Datum
Grundkarta Björknäs Värmdövägen samråd 2	DWG	2021-10-21
Laserdata (interpolerat punktrutnät med 1 m upplösning)	DWG	n.d.
Mall dagvattenutredning	Word	Feb 2019
Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun	pdf	2015-05-07
Riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats	pdf	2018-03-22

Dagvattenstrategi, Nacka kommun	pdf	2018-04-09
Teknisk handbok – Vatten och avlopp	pdf	2018
Ledningsunderlag via Ledningskollen	DWG	2019
VA-ledningsunderlag från kommunen	DWG	2021-10-21
VIDA Situationsplan (Björknäs 1:360 m.fl.)	pdf	2021-06-22
VIDA Situationsplan(Björknäs 1:360 m.fl.)	DWG	2021-06-22
VIDA Situationsplan (Björknäs 1:427)	DWG	2021-09-29
C.F. Møller (Björknäs 1:580)	pdf	2021-04-09
KTTK Arkitektur & Bygg Situationsplan 3D View (Björknäs 50:10)	pdf	2020-11-30
Andersson Arfwedsson arkitekter Situationsplan (Björknäs 1:719 m.fl.)	pdf	2021-09-29

Nedanstående dokument och villkor har använts i denna utredning.

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	n.d.
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	n.d.
Länskarta Stockholms län (WebbGIS)	Länsstyrelsen	n.d.
Jordartskarta	SGU	1961
Jorddjupskarta	SGU	n.d.
Genomsläpplighetskarta	SGU	n.d.

Ett platsbesök utfördes på eftermiddagen den 19 november 2019.

2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR

Ej relevant för denna utredning.

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.

Därför 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. För Skurusund finns ett lokalt åtgärdsprogram framtaget¹. Merparten av tillförseln av näringsämnen till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därför 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. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>

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 översvämningskydd 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.

¹ WRS (2020). Åtgärder för förbättrad rening av dagvatten från bebyggda områden inom Skurusundets tillrinningsområde, Nacka.

- Avled extrema regn ytligt.
- Ingen utökning av flödet

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om "Anvisningar och principer", på https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vattenavlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering_180322.pdf

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-årsregn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20-årsregnet är dimensionerande. I denna utredning beräknas flöden för ett 20-årsregn.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100-årsregn 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.

2.3.4.1 Flöden

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

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

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering har rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan använts. Dagvattenflödena har beräknats med följande formel (Svenskt Vatten P110):

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Framtida flöden beräknas med en klimatfaktor 1,25.

2.3.4.2 Magasinsvolym

Magasinsvolymen motsvarar den volym vatten som kan fördröjas i en dagvattenanläggning. Enligt Nacka kommun är ett regndjup på 10 mm en bra utgångspunkt för dimensionering av reningsanläggningar för dagvatten från hårdgjorda ytor. Beräkningarna för magasinsvolym har

utförts med nedanstående formel där den reducerade arean för anslutande yta multipliceras med 10 mm.

$$V = A * \varphi * d$$

Där:

$A = \text{area [m}^2\text{]}$

$d = \text{regndjup [m]}$

$\varphi = \text{avrinningskoefficient [-]}$

Framtagning av magasinvolym för att klara av krav ingen utökning av flödet har skett i modelleringsverktyget StormTac.

2.3.4.3 StormTac

Modelleringsverktyget StormTac har använts för föroreningsberäkningar inom området. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bland annat används för att beräkna föroreningstransport och dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller schablonvärden baserade på långvariga och flödesproportionella provtagningar från områden och anläggningar över hela världen. I modellen används även nederbördsdata och kartlagd markanvändning. Modelleringen har gjorts i StormTac Web v21.3.3.

Föroreningsmängder har beräknats för privat fastighetsmark inom planområdesgränsen. Beräkningar har gjorts för tre scenarion, ett som beskriver befintlig situation, ett som beskriver framtida situation utan rening och ett som beskriver framtida situation med rening i föreslagen reningsanläggning. Med reningsanläggning avses en större, uppsamlade anläggning dit dagvatten från ett större område leds och genomgår rening i form av sedimentation eller fastläggning, exempelvis dike, växtbädd eller skelettjord.

Föroreningsbelastningen har beräknats och redovisats för StormTac:s 10 standardämnen: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) och bens(a)pyren (BaP).

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

2.4.1 Markanvändning

Planområdet sträcker sig drygt 700 meter med en total area på ca 2 hektar, vid Solhöjdsvägen i väst (fastighet Björknäs 50:10) och vid Vintervägen i öst (fastighet Björknäs 1:860 med mera), se Figur 2-1. Planområdet består mestadels av privat kvartersmark, typ av villabebyggelse, men även ett antal flerbostadshus i mitten av området, på Värmdövägens norra del. Inom planområdet finns några verksamheter, bland annat Boo Energi (fastigheter Björknäs 1:719, 1:852 och 1:860), en bilglasfirma och en second hand-butik.

Allmän platsmark finns söder om Kärrstigen samt mellan Värmdövägen och fastigheter Björknäs 1:719 samt 1:860 som består av gräs.



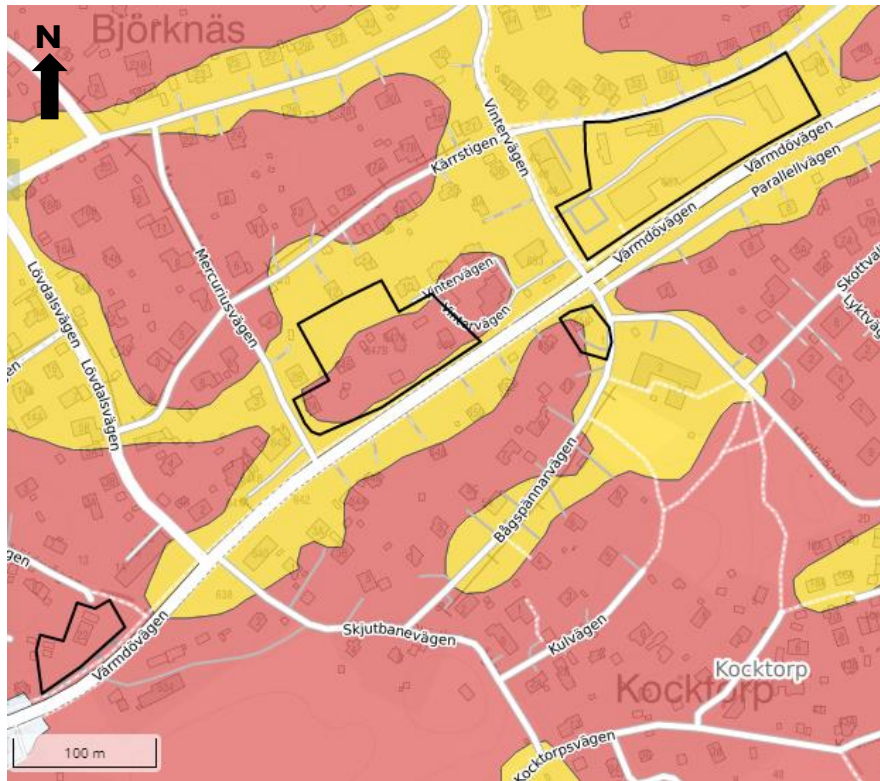
Figur 2-1. Befintlig markanvändning. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning inom parentes. Siffrorna på tomterna är fastighetsnummer, vilka alla föregås av Björknäs

2.4.2 Topografi och vegetation

Planområdet utgörs av fastigheter spridda längs med Värmdövägen, mellan Björknäs och Orminge centrum, upp på en svagt sluttande höjd med högsta punkten i områdets mitt. Flera berghällar angränsar mot vägen och lutningen är därför kraftig direkt vid vägkanten på flera platser. I området finns även ett antal äldre träd, främst tallar, ekar och frukträd.

2.4.3 Markförhållanden

Marken inom planområdet består till största del av lera men det förekommer även berg. Nedan visas Figur 2-2 i form av ett utdrag från SGU:s jordartskarta där gult indikerar glacial lera och rött indikerar urberg. Infiltrationskapaciteten bedöms vara ganska låg inom planområdet då de dominerande jordarterna är lera och berg i dagen.



Figur 2-2. Jordartskarta för detaljplaneområden (gränsen markerat med svart linje). Gul färg - glacial lera, röd färg - urberg (SGU, hämtad 2021-10-04)

2.5 RECIPIENT

Dagvattnet från planområdet avrinner mot två recipienter: Skurusundet och Askrikefjärden. Båda recipienterna är VISS klassificerade ytvattenförekomster.

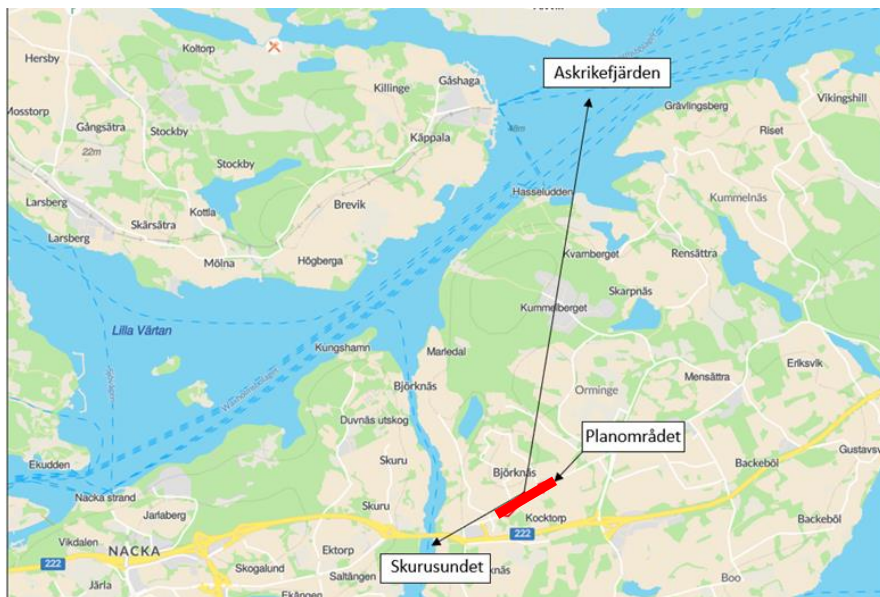
Den ytliga avrinningen sker till Skurusundet och den tekniska avrinningen (via dagvattenledning) mot Askrikefjärden. Inom mörkblått område sker avrinning främst mot Skurusundet (se Figur 2-3). Ljusare område markerar avrinning mot Askrikefjärden. Nordost om röd linje inom mörkblått område leds dagvattnet via ledningar mot Askrikefjärdens avrinningsområde.

Huvuddelen av dagvattnet från planområdet avrinner mot Skurusundet. Från en mindre del av norra planområdet avrinner dagvatten mot Askrikefjärden.



Figur 2-3. Identifierande avrinningsområden för planområdet

I Figur 2-4 redovisas planområdet i förhållande till recipienterna.



Figur 2-4. Översikt av recipienter i förhållande till planområdet

Recipienterna är enligt vattendirektivet vattenförekomster och klassningen i VISS framgår i Tabell 2-1. Statusklassningen och kvalitetskravet är enligt arbetsmaterial för tredje förvaltningscykeln från 2020-11-02.

Tabell 2-1. Statusklassning av recipienter enligt VISS tredje förvaltningscykeln (2020-11-02)

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt
Skurusundet SE-591800-181360	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2039	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus

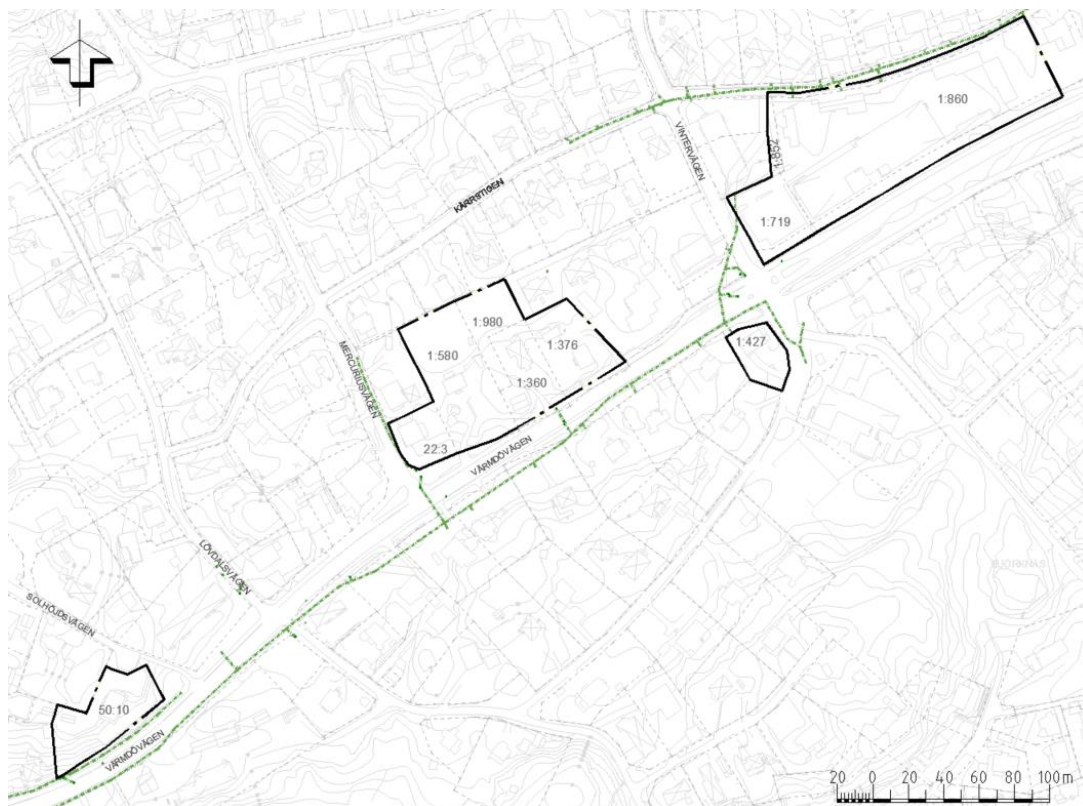
Askrikefjärden SE-582290-181600	Otillfredsställande ekologisk status	God ekologisk status 2039	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus
---	--------------------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Skurusundets ekologisk status har klassats som måttlig med hög tillförlitlighet. Detta baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där alla visar måttlig status. Skurusundet uppnår ej god kemisk status på grund av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

Askrikefjärden, som utgör den tekniska recipienten, är klassificerad till en otillfredsställande ekologisk status med hög tillförlitlighet. Bedömningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter samt flödesförändringar, där övergödning styr. Under övergödning utgör kvalitetsfaktorn växtplankton utslagsvisaren med otillfredstillande status. Askrikefjärden uppnår ej god kemisk status på grund av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

2.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Figur 2-5 visar befintligt dagvattensystem inom och i nära anslutning till planområdet. En dagvattenledning på dimension 300 som löper längs med Värmdövägen där avrinning sker västerut. En dagvattenledning med okänd dimension finns nordöstra delen av detaljplanen längs med Kärrstigen. En del av de fastigheterna inom detaljplaneområdet kan vara anslutna till ledningarna.



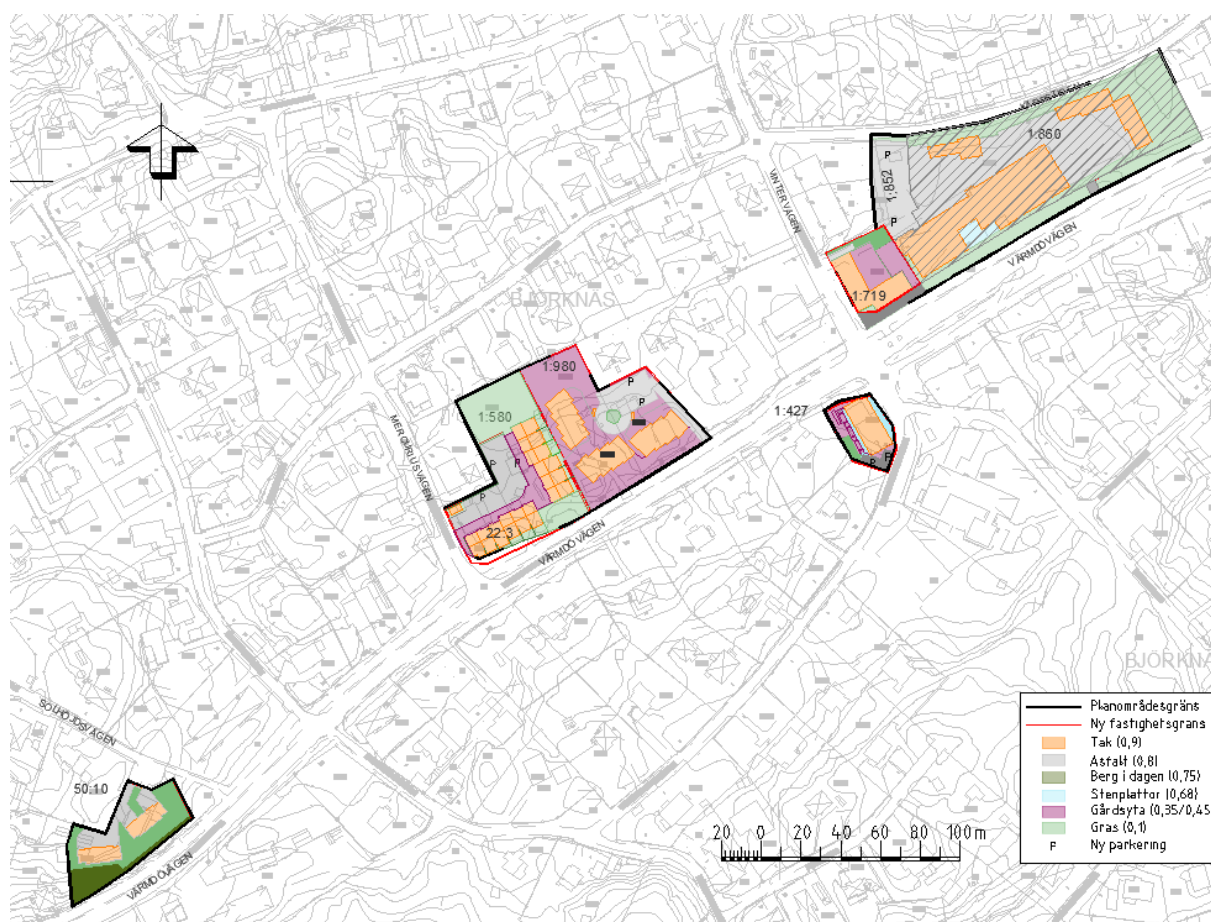
Figur 2-5. Befintligt dagvattennät som sträcker sig längs Värmdövägen och ansluter till delar av fastigheterna. Detaljplanegräns markerat med svart linje.

3 PLANERAD EXPLOATERING

Kommunen förbereder detaljplanen för andra samrådsomgången. Nyttillkommande exploatering innebär generellt förtätning av befintlig bebyggelse samt omvandling av parkering och en verksamhet till bostadsområde.

Nedan beskrivs planerad exploatering per fastighet enligt framtida föreslagna fastighetsgränser. Inom Boo Energis fastighet Björknäs 1:860 eller på den allmänna platsmarken vid Kärrstigen bedöms ingen förändring av markanvändningen ske varpå dessa inte beskrivs vidare.

Figur 3-1 visar framtida markanvändning för planområdet. Vald markanvändning förklaras närmare i kapitlet nedan och avrinningskoefficienter i Bilaga 1.



Figur 3-1. Framtida markanvändning för planområdet. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning inom parentes, se vidare förklaring i Bilaga 1. Siffrorna på tomterna är befintliga fastighetsnummer, vilka alla föregås av Björknäs

3.1.1 Björknäs 50:10

På fastighet Björknäs 50:10 föreslås bebyggas med två parhus. Trafikerade ytor på gården föreslås asfalteras och parkering anordnas framför respektive bostad. Entréer till bostäderna föreslås på den norra sidan om byggnaderna. Samtliga tak antas luta norrut. På gårdsytor runt om husen anläggs gräsmatta.

3.1.2 Björknäs 1:580 & 22:3

Fastigheterna 1:580 och Björknäs 22:3 föreslås slås ihop till en fastighet. Den nya fastigheten bebyggs med flerbostadshus i tre våningar. På gården anläggs P-platser med stenplattor där fogarna släpper igenom dagvattnet, och andra trafikerade ytor på gården asfalteras. Övriga gårdsytor som inte asfalteras eller bebyggs med hus antas utgöras av gräs eller planteringar.

3.1.3 Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376

Fastigheterna Björknäs 1:360, Björknäs 1:376 och Björknäs 1:980 föreslås slås ihop till en fastighet. Ny bebyggelse på fastigheterna planeras vara flerbostadshus i tre våningar, med radhuskaraktär. Trafikerade ytor inklusive parkering på gården föreslås att asfalteras. Övriga gårdsytor som inte asfalteras eller bebyggs med hus antas utgöras mestadels av gräs eller planteringar.

3.1.4 Björknäs 1:719

Befintlig parkering (Björknäs 1:719) föreslås rivas för att ge plats åt ett flerbostadshus med kontor på bottenvåningen. Byggnaden föreslås i hörnet av Vintervägen och Värmdövägen. Huset planeras ha fyra våningar med bostäder och ett gatuplan med lokaler. Parkeringen föreslås lösas i garage en våning under mark, överbyggt med bostadsgård. Gården antas utgöras av hårdgjorda och gröna ytor. Nedfart till parkeringsgarage finns på fastighetens nordvästra hörna.

3.1.5 1:860 & 1:852

Ett område inom Boo energis fastighet (Björknäs 1:860 och 1:852) ska byggas om och ersätta den befintliga parkering som ska rivas.

3.1.6 Björknäs 1:427

På Björknäs 1:427 föreslås en ny byggnad med studentlägenheter. Fyra parkeringsplatser föreslås på kvartersmark i anslutning till huset. Varsin långsida av huset anläggs stenplattor med genomsläppliga fogar vilket möjliggör att en del av dagvattnet kan infiltrera. Gårdsytan består av stenplattor för cykelparkering m m och diverse planteringar.

3.1.7 Allmän platsmark

Det finns en sträcka av allmän platsmark mellan Värmdövägen samt fastigheterna Björknäs 1:719 och 1:860. Mellan Boo energis fastighet (1:860) och Värmdövägen görs en del av ytan om till gatumark som möjliggör en infart till Boo energis lokaler. Även utrymmet mellan Värmdövägen och befintliga parkeringen (Björknäs 1:719) görs om till gatumark.

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

4.1.1 Björknäs 50:10

Tabell 4-1 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för fastighet Björknäs 50:10.

Tabell 4-1. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 50:10

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Takyta	0,9	299	269	331	298
Asfalt*	0,8	0	0	407	326
Bergsyta	0,75	1 060	795	1141	856
Körbar grusyta**	0,5	550	275	0	0
Gräsyta	0,1	40	4	71	7
Summa	-	1 950	1 343	1 950	1486

*Definierat som 'Lokalgata med kantsten' i StormTac

**Definierat som "Lokalgata efter reduktion i öppet dike" i StormTac

Viktad avrinningskoefficient före exploatering uppskattas till 0,69 och efter till 0,76.

4.1.2 Björknäs 1: 580 & 22:3

Tabell 4-2 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för fastigheterna Björknäs 1:580 och 22:3.

Tabell 4-2. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 1:580 och 22:3

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Takyta	0,9	346	311	1039	935
Asfalt*	0,8	0	0	727	582
Betongplatta	0,8	42	29	0	0
Körbar grusyta**	0,5	255	128	0	0
Gårdsyta	0,35	0	0	470	165
Gräsyta	0,1	3 116	312	1523	152
Summa	-	3759	780	3759	1834

*Definierat som 'Lokalgata med kantsten' i StormTac

**Definierat som "Lokalgata efter reduktion i öppet dike" i StormTac

Viktad avrinningskoefficient före exploatering är 0,21 och efter 0,49.

4.1.3 Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376

Tabell 4-3 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för fastigheterna Björknäs 1:360, 1:376 och 1:980.

Tabell 4-3. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 1:360, 1:980 och 1:376

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Takyta	0,9	373	336	975	878
Parkering	0,8	0	0	727	582
Betongplatta	0,7	25	18	0	0
Berg i dagen	0,75	155	116	0	0
Körbar grusyta	0,5	401	201	0	0

		Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
Gårdsyta	0,35	0	0	2281	798
Gräsyta	0,1	3 067	307	38	4
Summa	-	4 021	977	4 021	2 261

Viktad avrinningskoefficient före exploatering är 0,24 och efter 0,56.

4.1.4 Björknäs 1:719

Tabell 4-4 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för Boo Energis fastighet Björknäs 1:719 som ska förbli bostäder.

Tabell 4-4. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 1:719 (område för bostäder)

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Tak	0,9	0	0	509	458
Asfalt*	0,8	923	738	0	0
Gårdsyta	0,45	0	0	480	216
Gräs	0,1	279	28	159	16
Summa	-	1 202	766	1 202	690

*Definierat som 'parkering' i StormTac

Viktad avrinningskoefficient före exploatering är 0,64 och efter 0,57.

4.1.5 Björknäs 1860 & 1:852

Tabell 4-5 visar area och reducerade area för samt efter exploatering för Boo energis fastighet (Björknäs 1860 & 1:852) som ska bli en parkeringsplats.

Tabell 4-5. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 1:860 och 1:852 (område för parkering)

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Asfalt	0,8	403	322	0	0
Asfalt*	0,8	403	322	0	0
Gräs	0,1	103	10	0	0
Parkering	0,8	0	0	909	727
Summa	-	909	655	909	727

*Definierat som 'lastkaj' i StormTac

Viktad avrinningskoefficient före exploatering är 0,72 och efter 0,80.

4.1.6 Björknäs 1:427

Tabell 4-6 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för fastighet Björknäs 1:427.

Tabell 4-6. Befintlig och framtida markanvändning för Björknäs 1:427

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Tak	0,9	123	111	353	318
Asfalt*	0,8	360	288	94	75
Betongplatta	0,7	25	18	136	95
Grus	0,5	116	58	0	0
Gräs	0,1	237	24	55	6
Gårdsyta	0,4	0	0	223	89
Summa	-	861	498	861	583

*Definierat som 'Lokalgata med kantsten' i StormTac

Viktad avrinningskoefficient före exploatering är 0,58 och efter 0,68.

4.1.7 Allmän platsmark

Tabell 4-7 visar area och reducerad area före samt efter exploatering för den allmänna platsmarken mellan Värmdövägen samt fastigheterna Björknäs 1:719 och 1:860.

Tabell 4-7. Befintlig och framtida markanvändning för allmän platsmark

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Lokalgata med kantsten	0,8	0	0	227	182
Gräs	0,1	1203	120	976	165
Summa	-	1203	120	1203	347

4.2 FLÖDEN

Nedan redovisas dimensionerande flöden före exploatering, efter exploatering utan fördröjning samt efter exploatering med fördröjning i föreslagen dagvattenanläggning. Föreslagna åtgärder samt erforderlig magasinvolym beskrivs i kapitel 5.6.

I Tabell 4-8 redovisas beräknade dimensionerande flöden före utbyggnad för ett 10-årsregn och efter utbyggnad för ett 20-årsregn med 10 min rinntid samt flöden för ett 100-årsregn före och efter exploatering. Avrinningskoefficienter för 100-årsregn har korrigerats för att ta höjd för minskad markinfiltration vid stor regnintensitet enl P110. Korrigerade avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 4-9. Flöden redovisas även för 20-årsregn efter fördröjning i de åtgärder för dagvattenhantering som föreslås i avsnitt 5.6.

Tabell 4-8. Dimensionerande flöden för respektive fastighet före och efter exploatering, innan magasinering samt flöde efter fördröjning

	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning		
	10-årsregn	100-årsregn	10-årsregn*	20-årsregn**	100-årsregn*
50:10	31	84	42	53	116
1:580 m.fl.	18	57	52	66	134
1:360 m.fl.	22	69	64	81	174
1:719 (Bostadsyta)	17	48	21	26	55
1:860 m.fl. (parkeringsyta)	15	40	21	26	56
1:427	11	31	17	21	42
Allmän platsmark	3	12	9	11	26
SUMMA	135	340	228	287	602

* Flöden beräknade med klimatfaktor 1,25

** Flöden beräknade med klimatfaktor 1,25 samt efter fördröjning enligt föreslagen anläggning i kapitel 5.6. Reducerad flödesfaktor = 0,95 för fyllt magasin har använts vid flödesberäkningarna.

Tabell 4-9. Avrinningskoefficienter för flödesberäkning vid 100-årsregn.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Väg, parkering, asfaltytor	1
Tak	1
Gräs	0,2
Berg i dagen	1
Körbar grus	0,63
Betongplatta	0,88
Gårdsyta	0,5/0,65

4.3 MAGASINSVOLYMER

Erforderlig magasinsvolym har beräknats enligt Nacka kommuns principer som säger att LOD-anläggningar ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. De anläggningar som valts inkluderar växtbäddar, magasinsuppbyggnad i krossmaterial under genomsläpplig beläggning, krossdike, träd i skelettjord samt underjordiskt makadammagasin. Mer om respektive anläggning under kapitel 5.

Magasinvolymer för att klara av kravet ingen ökning av flödet har också beräknats. Det flöde som uppkommer i framtida situation vid klimatkompenserat 20-årsregn ska fördröjas till motsvarande det flöde som uppkommer för befintlig situation vid 10-årsregn. Volymerna beräknades med hjälp av StormTac modelleringsverktyget som tar hänsyn till hydrauliska egenskaper hos den föreslagna anläggningen.

Erforderlig magasinsvolym per fastighet och anläggning redovisas i Tabell 4-10. Erforderlig volym redovisas för 10 mm-kravet samt för kravet att ett klimatkompenserat 20-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 10-årsregn. För att uppnå kravet att flödet inte får öka efter exploatering är erforderlig fördröjningsvolym densamma eller större än volymen som uppfyller kravet om omhändertagande av 10 mm regn. Den större volymen kan beror på val av lösning och utformning av den tekniska lösningen.

Tabell 4-10. Erforderlig magasinsvolym per fastighet och anläggning med 10 mm rening för samt enligt kravet att ett framtida klimatkompenserat 20-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 10-årsregn

Fastighet	Växtbädd [m ³]	Krossdike [m ³]	Makadam- magasin [m ³]	Total erforderlig volym* [m ³]	Total erforderlig volym** [m ³]
Björknäs 50:10	3,0*	0	3,3*	14,9	5,4
Björknäs 1:580 mfl	17,3**	24**	0	18,3	26
Björknäs 1:360 mfl	36,9**	36,9**	0	22,6	37
Björknäs 1:860 mfl (parkeringsyta)	7,5	0	0	5,8	7,4
Björknäs 1:719 (Bostadsyta)	8,2			6,9	8,2
Björknäs 1:427	5,8	0	0	5,8	2,8
Allmän platsmark	3,6***			3,6	3,6

* Enligt krav på 10 mm fördröjning, notera att växtbäddsvolymer inkluderar total volym och inte enbart ytlig fördröjning

**Enligt fördröjningskravet att ett klimatkompenserat 20-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 10-årsregn så att ingen ökning av flödet sker

***Dike med växtbäddfunktion

4.4 FÖRORENINGAR

Totalt ökar föroreningsbelastningen från området för samtliga beräknade ämnen förutom bly, zink och bens(a)pyren utan åtgärder (se Tabell 4-11). Med föreslagna åtgärder reduceras mängderna i dagvattnet under befintliga föroreningsmängder för samtliga 10 ämnen. I Bilaga finns beräkningar per fastighet.

Tabell 4-11. Föroreningsbelastning (kg/år) i dagvattnet från planområdet för befintlig situation, framtida situation utan rening samt framtida situation med rening. Beräkningarna är utförda i StormTac Web v21.3.3.

Ämne	Befintlig belastning (kg/år)	Framtida utan rening (kg/år)	Framtida med rening (kg/år)	Reducering efter rening jmf. med idag (kg/år)
P	0,54	0,86	0,40	0,14
N	6,8	9,2	5,0	1,8
Pb	0,045	0,033	0,0095	0,036
Cu	0,083	0,089	0,039	0,044
Zn	0,24	0,20	0,057	0,183
Cd	0,0015	0,0024	0,00057	0,00093
Cr	0,027	0,029	0,013	0,014
Ni	0,024	0,027	0,0070	0,017
SS	250	270	79	171
BaP	0,000097	0,000076	0,000028	0,000069

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 HÖJDSÄTTNING

Det är viktigt att planera för hantering och avledning av extrema regn, framförallt då planområdets södra delar ligger i något som ter sig som en mindre släntlutning. För att skapa en kontrollerad översvämning bör avrinningsvägar skapas så att vattnet samlas i en lågpunkt där det inte orsakar skador på byggnader och annan infrastruktur.

För att undvika översvämningar och för att säkra bebyggelse krävs en väl anpassad höjdsättning. Byggnaderna bör ha en lutning om 1:20 från huslivet så att vatten kan avrinna ytledes och bort från byggnaderna för att förebygga fuktskador (Svenskt Vatten AB, 2011).

För att klara av extrema regn är det viktigt att höjdsättningen görs så att avrinningen sker i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i första hand ska omhändertas på den egna kvartermarken.

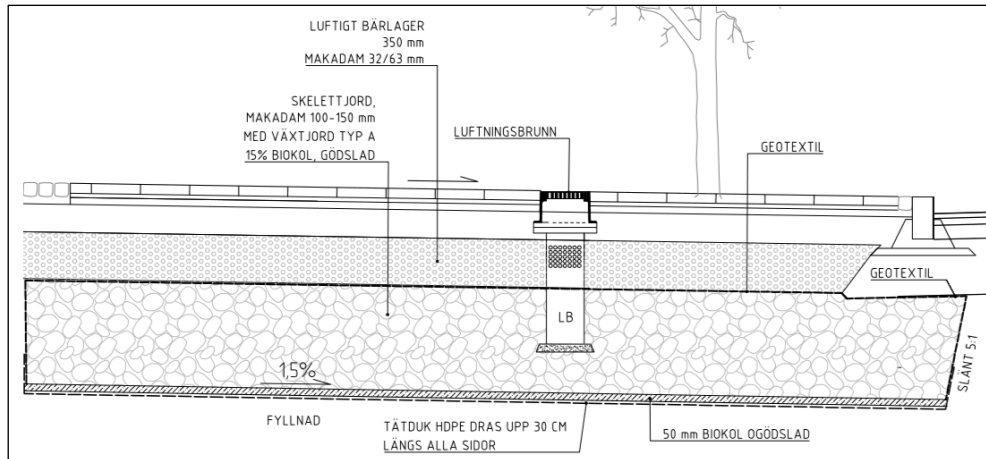
5.2 GRÖNA TAK

Det finns två typer av gröna tak - sedumtak som är en tunn variant och ört-gräs som är en tjockare och har en bättre förmåga att fördröja dagvatten än sedumtak.

Gröna tak kan ses som ett komplement till dagvattensystem i urbana miljöer. Gröna tak har effekt på den årliga totala nederbörden, men under ett kraftigt skyfall utgör ett tunt grönt tak ingen nämnvärd effekt på att minska mängden av dagvatten. Gröna tak skapar ett positivt tillskott till den biologiska mångfalden då de utgör ytor för fåglar och insekter i den annars kala urbana miljön samt förlänger livslängden på tätskiktet. En nackdel är att de kan bidra med ett tillskott av kväve och fosfor, speciellt under de första åren då växtetableringen sker.

5.3 VÄXTBÄDDAR OCH SKELETTJORD

Nacka kommun har som princip att leda dagvatten från allmän plats till trädplanteringar i nedsänkta växtbäddar kombinerat med skelettjordar enligt Figur 5-1. Även dagvatten inom kvartersmark kan tas omhand i växtbäddar eller skelettjordar men där är det byggherren/fastighetsägaren som ansvarar för utformning och skötsel av anläggningen.



Figur 5-1. Typsektion över en luftningsbrunn och skelettjord vid gångbana (bild: Nacka kommun)

Här nedan beskrivs först funktionen hos en växtbädd respektive skelettjord och därefter följer en beskrivning av hur de kan kombineras. Notera att figurerna endast är vägledande och visas som exempel för att ge en bild av hur utformningen kan se ut. Slutgiltig utformning samordnas med landskapsarkitekter vid vidare utredning.

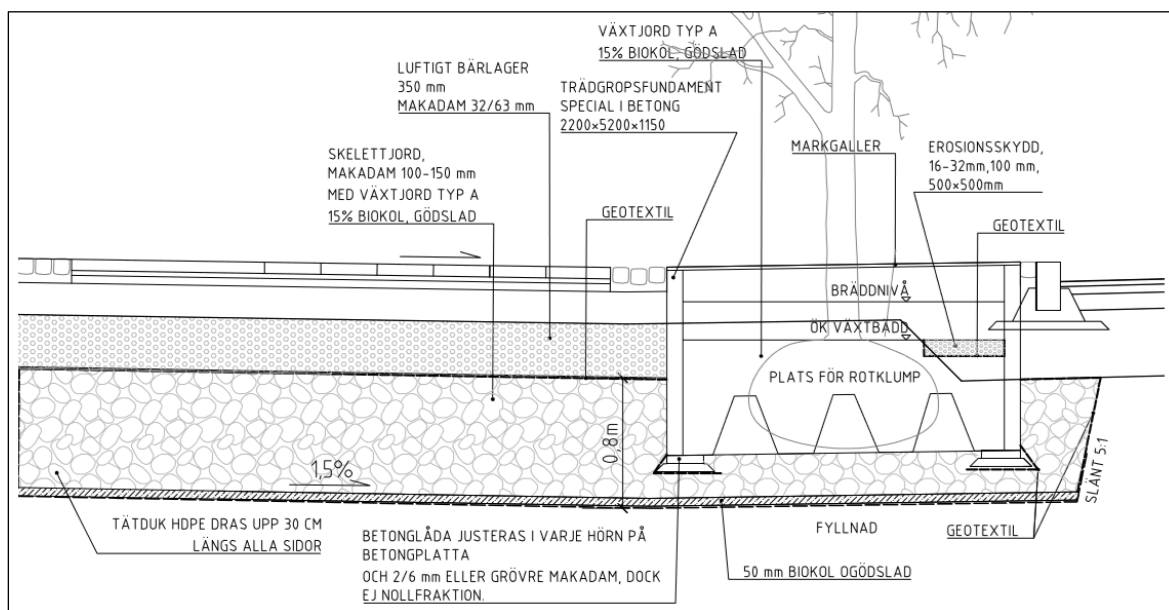
Växtbäddar kan utformas som upphöjda, till exempel intill en fasad, eller nedsänkta. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Växtjorden får inte vara för tät eller finkornig för att skapa en god infiltrationsförmåga. Se Figur 5-2 för illustrativa bilder av växtbäddar.



Figur 5-2. Biofilter i anslutning till huskropp samt innergårdar (Svenska Bostäder, 2014)

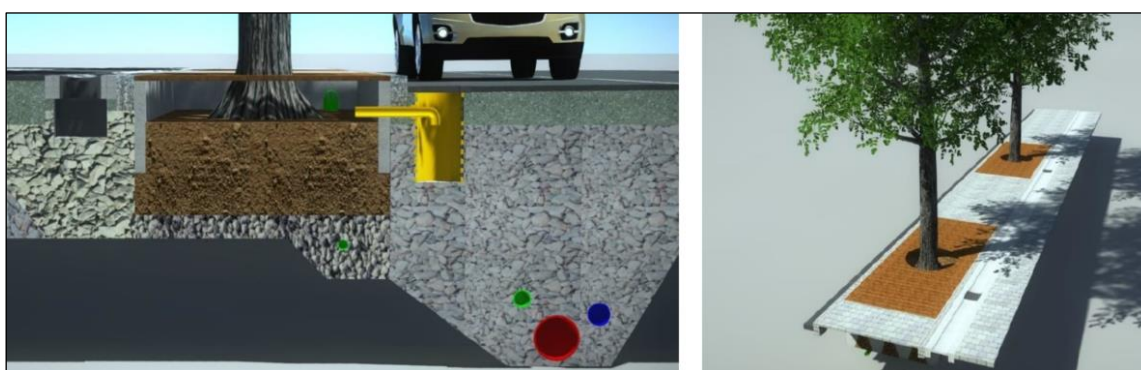
Figur 5-3 visar en typsektion över en skelettjord tagen från Nacka kommun. Enligt figuren leds dagvatten ner i det luftiga bärlagret genom dagvatten- och luftningsbrunnar. Därefter fördelas vattnet ut över skelettjorden som består av grova stenar och nedspolad jord. Hålrumsvolymen mellan stenarna bör vara 30 %. För dagvattenhanteringen beräknas porvolymen i skelettjorden vara

12 % i detta PM. Ska träd planteras behövs generellt en volym på 15 m³ skelettjord och luftigt bärlager per träd för att trädet ska må bra.



Figur 5-3. Typsektion över trädgröp och skelettjord vid gångbana (bild: Nacka kommun)

Principen med kombinerad växtbädd och skelettjord i ett gatoutrymme visas i Figur 5-4. Växtbäddens djup för trädplantering bör vara 600 – 800 mm. Enligt Nackas standard har växtbädden innermått 2x5 m. I principen tillåts det med förorenade dagvattnet från trafikerade ytor rinna längsmed kantsten till dagvattenbrunn med sandfång och ner i växtbädden. Genom att sänka ner växtbädden 10 – 20 cm i förhållande till vägen skapas en utjämningsvolym ovanpå jordytan. Rening av dagvattnet sker genom att slam avskiljs i sandfånget eller på växtbäddens yta. I jorden tas föroreningar och lösta metaller upp genom absorption och adsorption. Växterna och det biologiska livet i jorden bidrar också till att rena dagvattnet från föroreningar och närsalter.



Figur 5-4. Täckt växtbädd med skelettjord. I figuren visas hur dagvatten från GC-bana kan ledas in via luftningsbrunn med sandfång och perforerad sida till ett luftigt bärlager ner i skelettjorden som anläggs intill växtbädden. Dagvatten från väg leds via inloppsbrunn med sandfång till nedsänkt växtbädd som är täckt med markgaller eller plåt. Inloppsriret mynnar några centimeter över växtbädd och överskottsvatten avleds via dränering och bräddbrunn (Nacka kommuns "Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats")

Dagvatten från GC-banor leds enligt principen direkt till skelettjorden genom luftningsbrunnar med sandfång och perforerad sida placerade i en rännal. Skelettjorden anläggs mellan växtbäddarna med träd och under GC-banan. Ett bräddutlopp bör finnas för att se till att vattnet leds bort vid extrema

regn eller så att smältvatten kan ledas bort om det bildats tjäle i jorden. I botten anläggs en dräneringsledning som kan förbinda flera växtbäddar. Anläggs dränledningen en bit ovanför botten skapas en mättad zon vilket förbättrar kvävereningen och ser till att det finns vatten för trädrötterna vid torrväder.

5.4 UNDERJORDISKT MAGASIN

Dagvatten kan fördröjas i underjordiska anläggningar med hjälp av t.ex. ett krossmagasin eller dagvattenkassetter. Efter utjämningen leds vattnet vidare mot befintligt ledningsnät eller direkt till recipient. Fördelen med båda typerna av magasin är att dagvattnet delvis kan infiltrera i marken, under förutsättning att markförhållandena är lämpliga. Vid en eventuell markinfiltration bör magasinerna inte anläggas så att vattnet infiltrerar i riktning mot byggnaden, detta kan skada huskroppen samt underliggande bjälklag. Figur 5-5 illustrerar två typer av underjordiska magasin.

Krossmagasin är ett bra alternativ som genom stenkross, singel eller makadam kan fördröja, infiltrera och rena dagvatten. Efter utjämningen leds vattnet vidare mot befintligt ledningsnät eller direkt till recipient. Om markförhållandena inte tillåter vidare infiltration efter magasinerna kan geotextil placeras runt om magasinet för att skydda underliggande material från vattenskada.



Figur 5-5. Över: Illustration över hur ett krossmagasin kan se ut (Svenskt Vatten, 2011).
Under: Sammankopplade dagvattenkassetter (Svenska Bostäder, 2014)

5.5 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Dagvattnet från asfalterade ytor föreslås att avleds till ett vägdike med växtbäddens uppbyggnad.

Översta lagret i diket består av 10 cm filtermaterial och 50 cm makadam. Erforderlig area är $8,7 \text{ m}^2$ för att uppnå tillräcklig rening. Total fördröjningsvolym i diket blir $3,6 \text{ m}^3$.

5.6 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

5.6.1 Björknäs 50:10

För Björknäs 50:10 föreslås rening i växtbäddar för det mer förorenade dagvattnet från asfaltsytan och ett underjordiskt makadammagasin för dagvattnet från taktor och gård, se ritning 100R5101. Dagvattnet från bergsytorna och gräsytor beräknas inte ledas till en reningsanläggning. Därmed dimensioneras växtbädden och det underjordiska makadammagasinet för att kompensera för det orenade dagvattnet. Volym för respektive anläggningstyp framgår av Tabell 4-10.

Om växtbädden sänks ned med 20 cm, så att dagvattnet kan fördröjas ytligt innan det infiltrerar i jorden, upptas en yta om 17 m². Total volym i makadammagasinet blir 11 m³ om porositeten i materialet är 30 %.

5.6.2 Björknäs 1:580 & 22:3

Asfaltsytan, gårdsytan och halva takytan föreslås ledas till växtbäddar som kan placeras utmed gårdsytan och asfaltsytan. Vattnet från växtbäddarna föreslås sedan ledas vidare till krossdike för att få en tvåstegsrening. Resterande del av takytan föreslås ledas till krossdike som anläggs öster och söder om byggnaderna utmed områdesgränsen. Gräsytan beräknas inte ledas till en reningsanläggning.

Om växtbädden sänks ned med 20 cm, så att dagvattnet kan fördröjas ytligt innan det infiltrerar i jorden, upptas en yta om 86 m². Krossdikets utbredning beror på släntlutning, djup mm. Volym för respektive anläggningstyp redovisas i Tabell 4-10 och placering av anläggningarna visas på ritning 100R5101.

5.6.3 Björknäs 1:360, 1:980 & 1:376

Dagvattnet från parkeringen, takytorna och gårdsytan föreslås fördröjas och renas i växtbäddar. Vattnet föreslås sedan ledas vidare till ett krossdike för att möjliggöra en tvåstegsrening och därmed komma ned i föroreningsmängd. Om växtbädden sänks ned med 20 cm, så att dagvattnet kan fördröjas ytligt innan det infiltrerar i jorden, upptas en yta om 185 m². Erforderlig fördröjningsvolym redovisas i Tabell 4-10. Gräsytan beräknas inte ledas till en reningsanläggning. Ett förslag till placering av respektive anläggning visas på ritning 100R5102.

5.6.4 Björknäs 1:719

På Boo Energis fastighet planeras ett garage under hela gården. Det innebär att dagvattenhanteringen kommer att anordnas på bjälklag.

Gården föreslås anläggas med växtbäddar som tar emot dagvatten från taken och gården. Erforderlig magasinvolym är enligt Tabell 4-10. Med ett djup på den ytliga fördröjningszonen på 20 cm kommer växtbäddarna uppta en yta om 19 m². Ritning 100R5103 visar föreslagna åtgärder.

5.6.5 Björknäs 1:860 & 1:852

På Boo Energis fastighet planeras en ny parkering.

För att rena dagvattnet från parkering föreslås anläggning av växtbädd. Erforderlig magasinvolym är enligt Tabell 4-10. Med ett djup på den ytliga fördröjningszonen på 20 cm kommer växtbäddarna uppta en yta om 25m². Ritning 100R5103 visar föreslagna åtgärder.

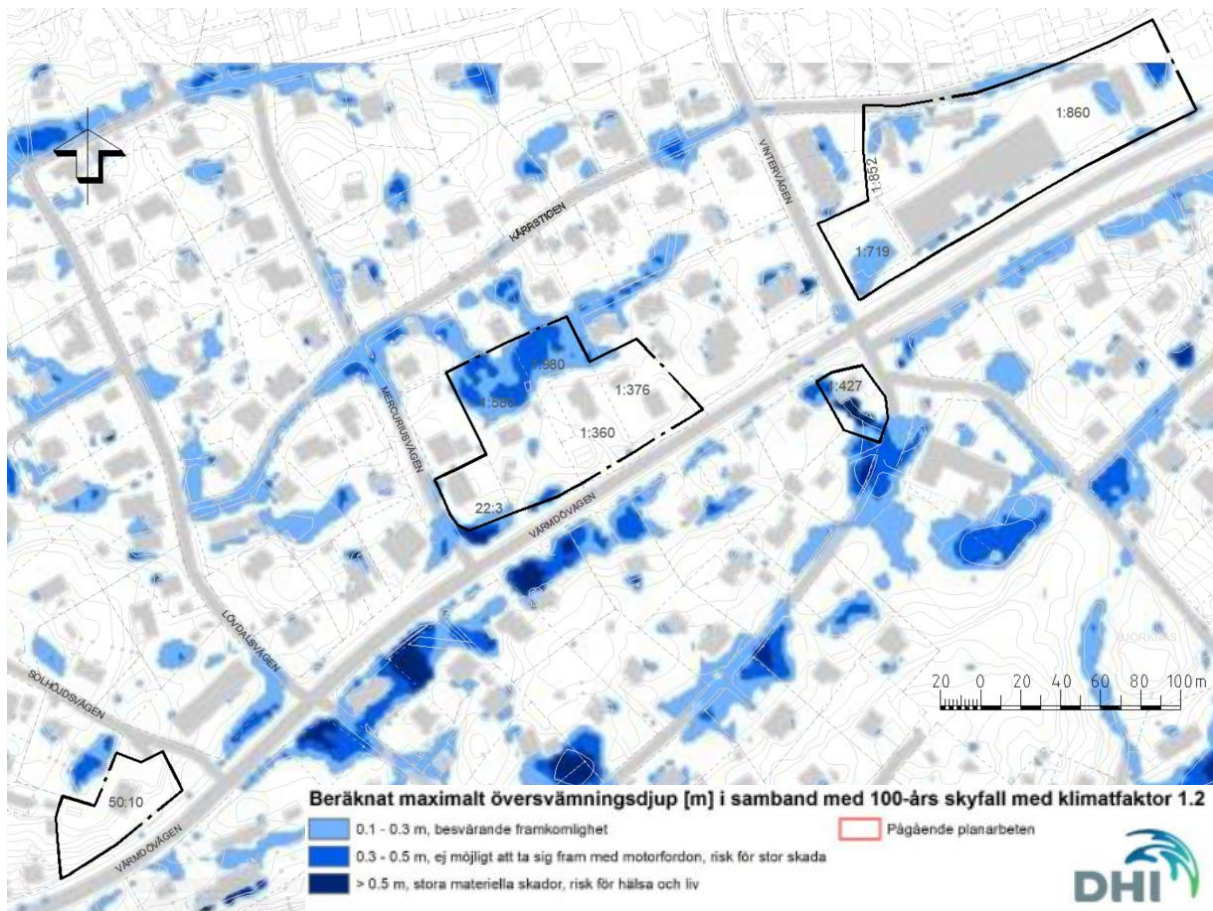
5.6.6 Björknäs 1:427

De genomsläppliga parkeringsytorna på fastigheten föreslås konstrueras med magasinsuppbbyggnad så att vattnet kan infiltrera och fördröjas under ytan. Stuprören föreslås anslutas direkt till växtbäddar intill fasaden. Med ett djup på den ytliga fördröjningszonen på 20 cm kommer växtbäddarna uppta en yta om 26 m².

5.7 SKYFALLSHANTERING

5.7.1 Kommunens skyfallsanalys

DHI Sverige AB har tagit fram en skyfallskartering över Nacka kommun från 2015. Skyfallsmodellen har byggts upp i Mike 21 med 4 x 4 m upplösning. I modellen har det tagits hänsyn till ledningsnätet genom ett schablonavdrag samt markens infiltrationskapacitet. Simuleringen gjordes med ett klimatkompenserat 100-årsregn (klimatfaktor 1.2) med en total varaktighet på sex timmar. Den mest intensiva 30-minutersperioden av sex timmars regn har studerats. Under dessa 30 minuter faller ca 32 eller 34 mm på hårdgjorda ytor beroende på dimensionerade kapacitet på ledningsnätet (1- eller 2-årsregn), och övriga ytor belastades med ett regndjup på 44 mm. I Figur 5-6 presenteras den del av modellen som inkluderar planområdet (markerat med röd linje). Skyfallskarteringen visar att det idag finns flera enskilda områden inom planområdet som översvämmas vid ett kraftigt skyfall. De flesta av områdena har ett vattendjup mellan 0,1 -0,5 m samt några få mindre områden med större vattendjup inom planområdet. Det största vattendjup uppkommer i garagedriften i fastighet Björknäs 1:427 samt i korsning Värmdövägen-Mercuriusvägen.



Figur 5-6. Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) över planområdet (markerat med svarta linjer) vid ett regn med återkomsttid på 100 år med klimatfaktor på 1,2, utförd av DHI Sverige AB 2015

5.7.2 SCALGO Live

Modellering

För att undersöka risker för översvämning och konsekvenser av skyfall har det GIS-baserade verktyget SCALGO Live använts. Detta för att kartera lågpunkter och avrinningsvägar samt för att skapa en översiktlig bild av konsekvenser vid kraftiga skyfall. SCALGO Live använder sig av lantmäteriets höjddata med en upplösning om 1x1 meter. I modellen har hänsyn tagits till infiltration vid parametrarna som framgår i Tabell 5-1 där markanvändningen baseras på befintlig användning. Modellen tar inte hänsyn till det dynamiska förloppet, dvs avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterial. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en översiktlig bild över översvämmade områden och med vilket vattendjup.

Den nederbörds mängd som studerats vid skyfallsanalysen är 50 mm regn. Dock kan en nederbörds mängd på 50 mm motsvara regn med olika återkomsttid beroende på varaktighet. Till exempel motsvarar 50 mm regn ett 100-årsregn med en varaktighet på 45 minuter.

Tabell 5-1. Avrinningskoefficienter (som %) för markanvändning i SCALGO Live

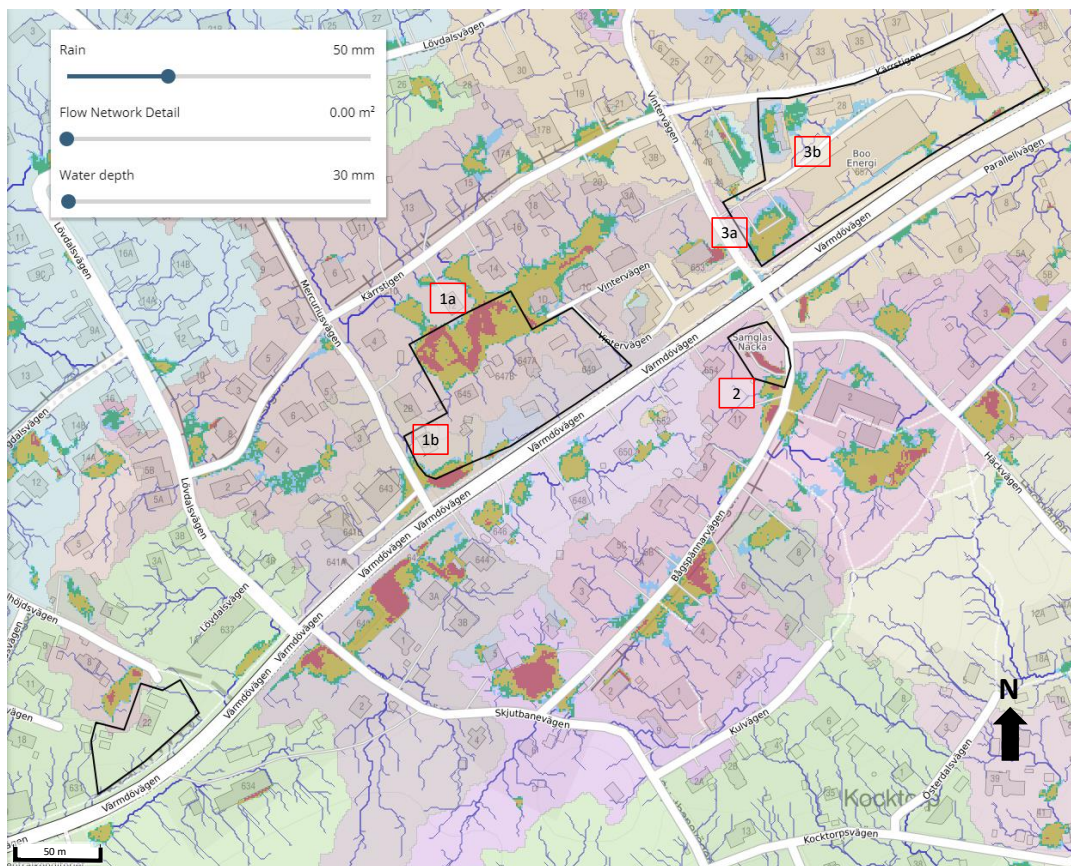
Markanvändning	Avrinningskoefficient (%)
Övrig öppen mark	
Utan vegetation	30
Med vegetation	20
Exploaterad mark	

Byggnad	100
Ej byggnad eller väg	100
Väg	100
Skog (utanför våtmark)	20
Öppen våtmark	100
Sjö och vattendrag	100

Analysen har genomförts för två situationer: befintlig och framtida situation.

Befintliga situation

I befintliga situationen är topografin med befintliga byggnader såsom idag. Det finns flera områden inom detaljplanen idag som kan översvämmas vid skyfall (se Figur 5-7). Det finns två större översvämningsområde (markerat som "1a" och "3a") inom detaljplanen där vattendjup är 30 cm eller större.



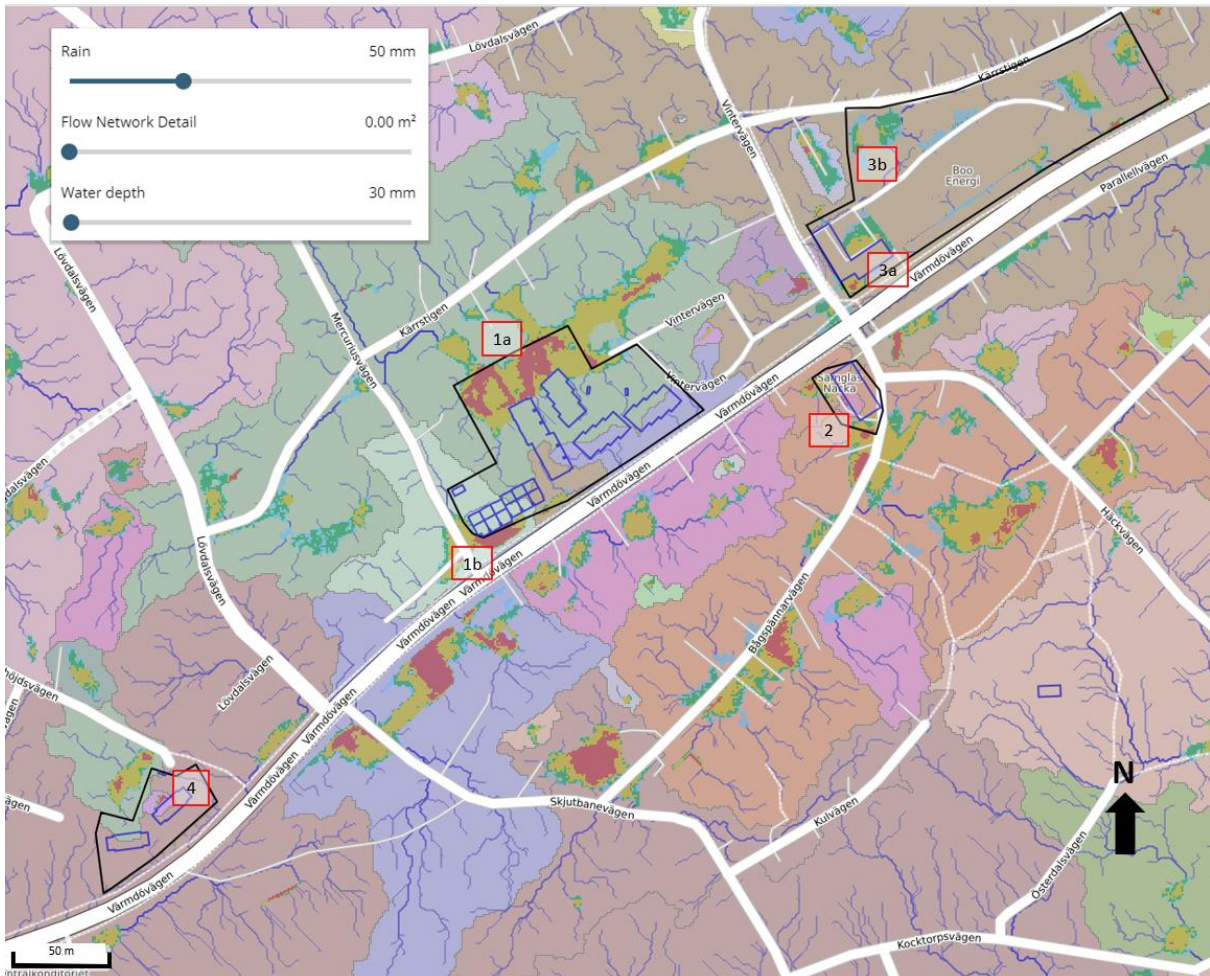
Figur 5-7. Karta över översvämmade områden inom planområdet (markerat med svart linje) för befintlig situation vid 50 mm regn. Vattendjupet - grön färg: 3-10 cm, gul färg: 10-30 cm och röd färg: 30-100 cm.

Framtida situation

I framtida situation har befintliga byggnader först tagits bort från modellen genom att interpolera markhöjden mellan två sidor av huset. Därefter har konturer för planerade byggnader lagts in i programmet. Där de nya byggnaderna planeras har marknivån höjts upp med 6 m i programmet.

Det uppkommer översvämmade områden inom detaljplanen där nya byggnader planeras (se Figur 5-8). Vid områden 1a, 1b och 4 blir vattendjupet drygt 30 cm intill fasader av nya byggnader. Det

stora översvämningområdet finns kvar. Vid områden 2 och 3 blir vattennivån ca 20-30 cm intill fasad. Planerade parkeringen vid 3b översvämmas med ett vattendjup knappt 20 cm.



Figur 5-8. Karta över översvämmade områden inom planområdet (markerat med svart linje) för framtida situation där nya byggnader är markerade med blåa linjer vid 50 mm regndjup. Vattendjupet - grön färg: 3-10 cm, gul färg: 10-30 cm och röd färg: 30-100 cm.

5.7.3 Diskussion och rekommendationer

Resultat på skyfallsanalys gjort med DHI och SCALGOlive för befintlig situation ser likartat ut med avseende på utbredning av översvämningen och vattendjupet. Detta tyder på att SCALGOlive, som är ett enklare modelleringsverktyg än DHIs Mike program21, kan ge någorlunda pålitligt resultat för översvämmade områden inom detaljplaneområdet.

För att undvika skador på tillkommande byggnader gäller generellt att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in i byggnaderna. Marken behöver därför ges en tillräcklig lutning från byggnaderna.

Ytterligare åtgärder kunde vara att sänka marknivån genom att schakta ned inom det översvämningssområde vid 1a och därmed skapa en volym för vattenmassorna. Denna åtgärd behöver dock utredas närmare med avseende på jorddjup och storlek på nedsänkningen.

Ett nytt hus blockerar en rinnväg så att en översvämning uppkommer vid "4". För att undvika en ansamlad vattenvolym mot byggnaden föreslås höjdsättning av marken runt huset.

Framtida höjdsättning behöver undersökas noggrannare under fortsatta detaljplaneprocessen för att säkerställa att inga planerade byggnader skadas vid skyfall.

5.8 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

Som underlag till planbestämmelser används erforderlig fördröjningsvolym baserat på kravet att ingen ökning av flödet får ske i kombination med omhändertagandet av minst 10 mm, se Kap 4.3.

I Tabell 5.2 redovisas den erforderliga volym per hektar som behöver fördröjas på respektive fastighet för omhändertagande av 10 mm regndjup.

Utifrån tabellen kan det avläsas att den högsta erforderliga fördröjningsvolymen är 76 m³/ha vilket är ca 1,6 ggr större än den lägsta fördröjningsvolymen. Detta beror på att den viktade avrinningskoefficienten är nästan dubbelt så stor (0,76 vs. 0,49, se kap 4.1). Generellt är fördröjningsvolymen beroende av avrinningskoefficienten. När avrinningskoefficienten tas hänsyn till blir erforderlig fördröjningsvolym per hektar hårdgjord yta 100 (m³/ha_{red}) för samtliga fastigheter.

Medelvärde för behov av fördröjningsvolym för fastigheterna är 101 m³ per hårdgjord hektar när fördröjningsvolym för att uppnå flödeskravet betraktas.

Därmed föreslås en planbestämmelse om 1 kubikmeter fördröjningsvolym per 100 kvadratmeter hårdgjorda yta inom kvartersmark för att säkerställa att miljö kvalitetsnormer uppnås vid genomförandet av detaljplanen. Ytterligare behov av fördröjningsvolym följs upp vid bygglovshandläggning då den tekniska lösningen är mer förankrad.

Tabell 5-2. Sammanställning över erforderlig fördröjningsvolym per hektar per fastighet för omhändertagande av 10 mm regndjup samt inte utöka flödet.

Fastighet	Fördröjningsvolym per hektar (10 mm), m ³ /ha	Fördröjningsvolym per hektar hårdgjord yta, m ³ /ha _{red}
Björknäs 50:10	76	36
Björknäs 1:580 mfl	49	142
Björknäs 1:360 mfl	56	164
Björknäs 1:719 (bostadsyta)	68	112
Björknäs 1:860 mfl (ny parkering)	64	102
Björknäs 1:427	67	48

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Slutsatser:

- Planområdet består av lera och berg i dagen enligt SGU varpå infiltrationsmöjligheterna bedöms som relativt låga.
- Åtgärder som föreslås för dagvattenhantering på kvartersmark är i första hand öppna lösningar såsom växtbäddar, krossdike, vågdike med växtbäddens uppbyggnad, i de fall det är ont om tillgängliga markytor har underjordiska makadammagasin föreslagits.
- Utan åtgärder ökar det totala flödet från planområdet för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet jämfört med ett klimatkompenserat 20-årsregn med 10 minuters varaktighet från 135 l/s till 287 l/s.

- Total erforderlig fördröjningsvolym för att uppnå Nackas krav på rening av 10 mm eller för att uppnå kravet att flödet inte ska öka efter exploatering (ett framtida klimatkompenserat 20-årsregn fördröjs till ett befintligt 10-årsregn) redovisas per fastighet (förslag på anläggning inom parentes):
 - o Björknäs 50:10 – 14,9 m³ (växtbädd och underjordiskt makadammagasin)
 - o Björknäs 1:580 & 22:3 - 26 m³ (växtbädd och krossdike)
 - o Björknäs 1:360, 1:860 & 1:852 - 37 m³ (växtbädd och krossdike)
 - o Björknäs 1:719 (Parkering) - 8,2 m³ (växtbädd)
 - o Björknäs 1:860 & 1:852 (Bostadsyta) - 7,4 m³ (växtbädd)
 - o Björknäs 1:427 – 5,8m³ (växtbädd)
- Utan föreslagna åtgärder ökar den totala belastningen från planområdet efter exploatering för samtliga av de 10 beräknade ämnena utom bly, zinc och bens(a)pyren i dagvattnet jämfört med befintlig belastning. Med föreslagna åtgärder reduceras mängderna i dagvattnet under befintliga föroreningsmängder för samtliga 10 ämnen. Det är därmed viktigt att de åtgärder som föreslagits för dagvattenhantering, eller liknande åtgärder, implementeras för att dagvattnet ska renas tillräckligt så att miljökvalitetsnormerna i recipienterna Askrikefjärden och Skurusundet kan uppnås.
- Höjdsättningen av planområdet är viktig för att förhindra att byggnaderna översvämmas vid ett eventuellt skyfall.
- En planbestämmelse föreslås om 1 kubikmeter fördröjningsvolym per 100 kvadratmeter hårdgjord yta inom kvartersmark.

Förslag på ytterligare utredningar:

- En hydrogeologisk/geoteknisk utredning bör tas fram för att kunna göra en noggrannare bedömning av infiltrationsmöjligheter samt bedöma grundvattennivåer.
- I ett senare skede av detaljplaneprocessen bör föreslagna åtgärder utredas och utformas mer i detalj i samråd med landskapsarkitekter.
- Höjdsättning av marken och placering av byggnader behöver kontrolleras för att undvika skador på byggnader vid skyfall.

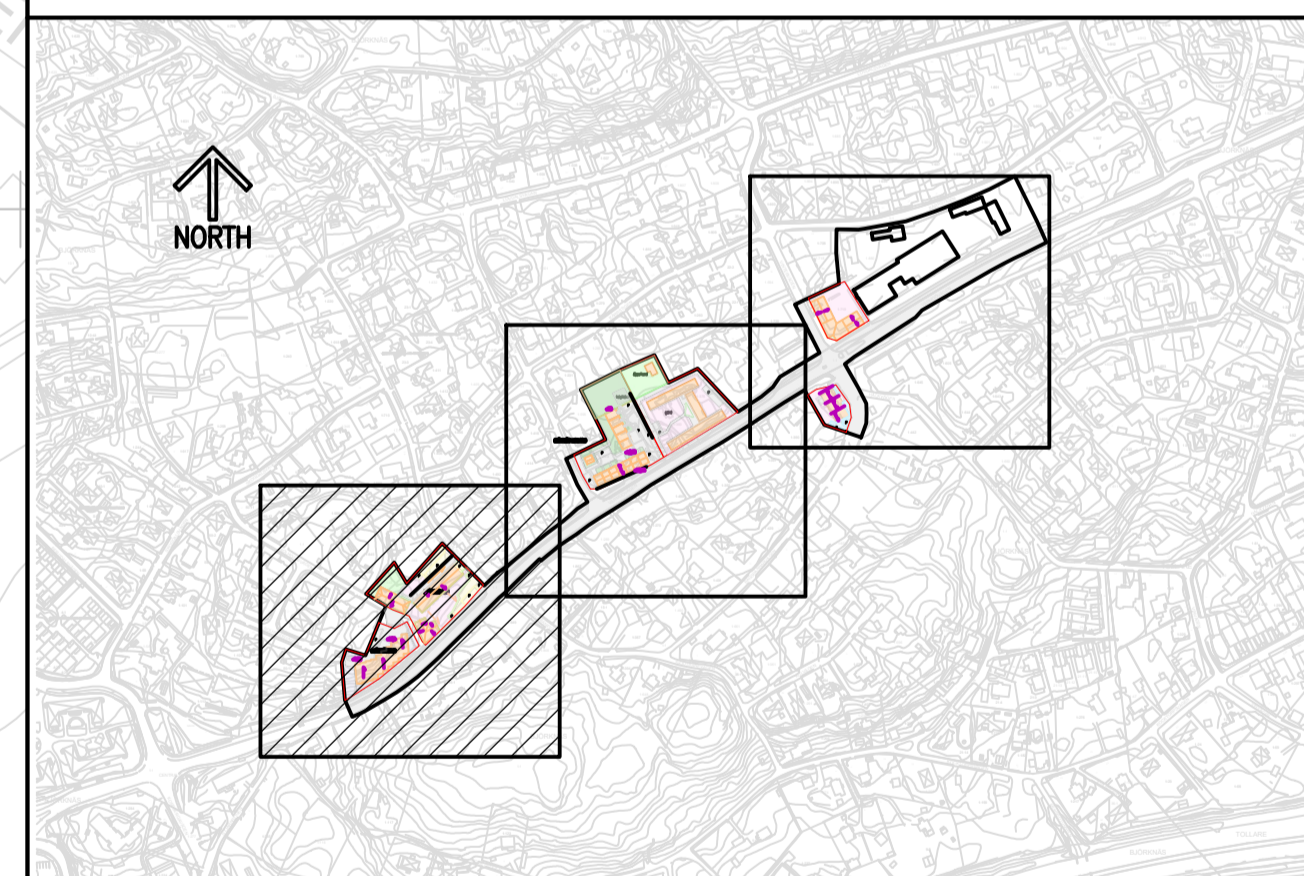


FÖRKLARINGAR

- ARBETSOMRÅDE
- BEFINTLIGT**
- DAGVATTENLEDNING
- ■ ● BRUNNAR
- ⊙ ⊗ IN-/UTLOPP
- PLANERAD**
- DAGVATTENLEDNING
- - - - - DRÄNERING
- DAGVATTENBRUNN (DB)
- TILLSYNSBRUNN (TB)
- ⊗ KUPOLBRUNN (KB)
- DRÄNERINGSBRUNN (DRB)
- RENSBRUNN (RB)
- ⊙ VÄXTBÄDD
- ▨ DIKE
- ▨ MAKADAM MAGASIN
- ▭ STENKISTA
- STUPRÖR
- ↗ FLÖDESRIKTNING
- ↖ MARKLUTNING
- TAK
- STENPLATTOR
- GÅRD
- GRÄS
- BERG I DAGEN
- ASFALT

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 18 00
 HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR
 ANLÄGGNINGARNA ÄR SCHEMATISKT RITADE.
 EXAKT PLACERING OCH STORLEK BEHÖVER
 DETALJPROJETERAS I SENARE SKEDE



VÄXTBÄDD MINST 17M²
 FÖRDRÖJER DAGVATTEN 3,0M³
 FRÅN ASFALTSYTA OCH TAK

DR80 PVC
 D200 PP

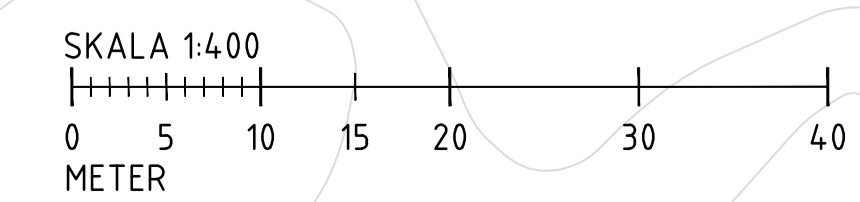
MAKADAMMAGASIN 3,3M³
 FÖR DAGVATTEN FRÅN TAK OCH ASFALTSYTA

D160 PP
 D110 PP

MÖJLIG UTSLÄPPSPUNKT NÄR
 MARKEN MÖTER BERG I DAGEN FÖR
 ATT UNDVIKA BERGSCHAKT

BJÖRKNÄS 50:10

MÖJLIG UTSLÄPPSPUNKT NÄR
 MARKEN MÖTER BERG I DAGEN FÖR
 ATT UNDVIKA BERGSCHAKT



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
FÖRPROJETERING						
			NACKA KOMMUN DAGVATTENHANTERING NACKA			
			VA PLAN BLAD 01			
UPPDRAGSGÄNSVARIG	A LI		UPPDRAGNUMMER	837243		
KONSTR	Y DUAN/A LI		GRANSK	L RÄSTAS		
			KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA	
			2021-10-28	A1	1:400	
			OBJEKT NR	RITINGSNR		REV
				100R5101		-

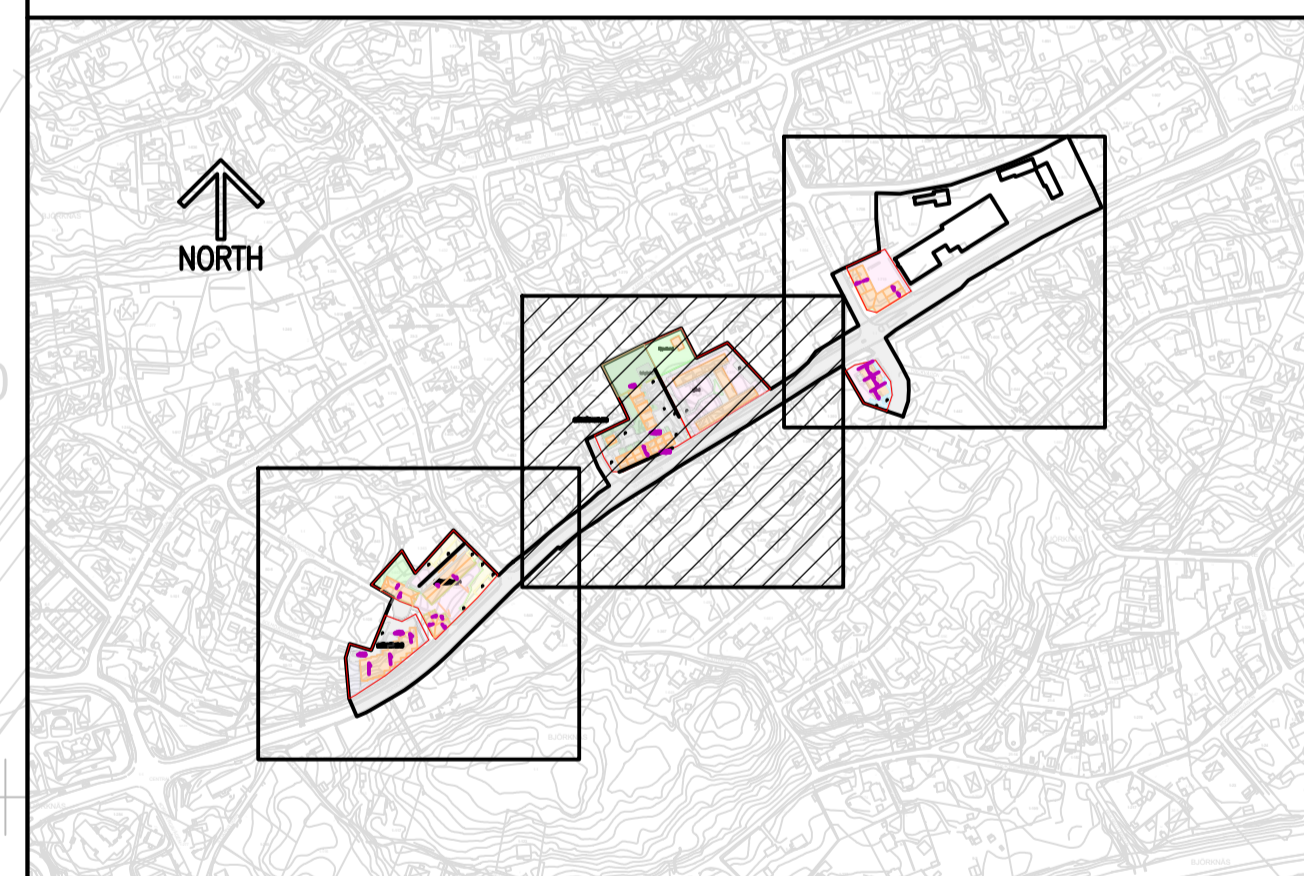


FÖRKLARINGAR

	ARBETSOMRÅDE
BEFINTLIGT	
	DAGVATTENLEDNING
	BRUNNAR
	IN-/UTLOPP
PLANERAD	
	DAGVATTENLEDNING
	DRÄNERING
	DAGVATTENBRUNN (DB)
	TILLSYNSBRUNN (TB)
	KUPOLBRUNN (KB)
	DRÄNERINGSBRUNN (DRB)
	RENSBRUNN (RB)
	VÄXTBÄDD
	DIKE
	MAKADAM MAGASIN
	STENKISTA
	STUPRÖR
	FLÖDESRIKTNING
	MARKLUTNING
	TAK
	STENPLATTOR
	GÅRD
	GRÄS
	BERG I DAGEN
	ASFALT

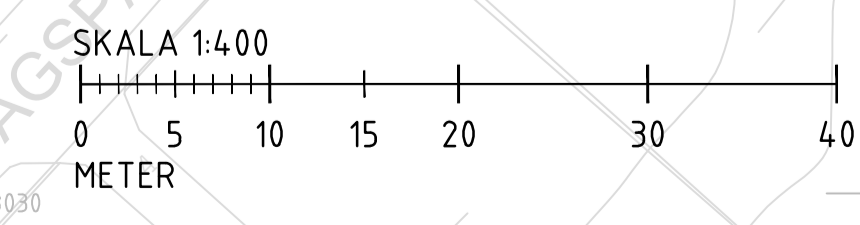
KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 18 00
 HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR
 ANLÄGGNINGARNA ÄR SCHEMATISKT RITADE.
 EXAKT PLACERING OCH STORLEK BEHÖVER
 DETALJPROJETERAS I SENARE SKEDE

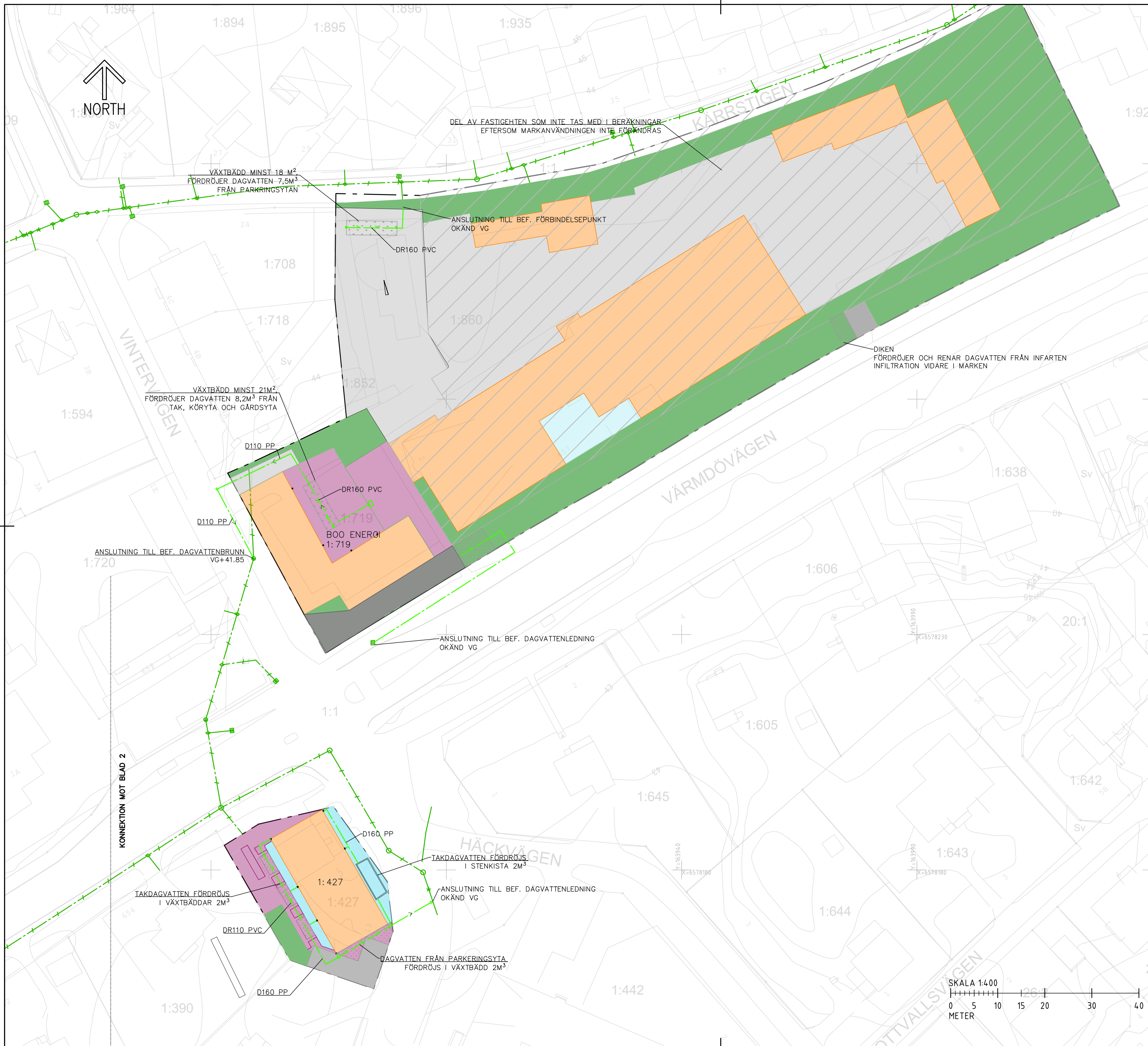


REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
-----	-----	-----------------	------	-------	----------	----------------

FÖRPROJETERING		NACKA KOMMUN	
		DAGVATTENHANTERING NACKA	
		VA PLAN BLAD 02	



UPPDRAGSANSVARIG A LI	UPPDRAGSNUMMER 837243	KONSTRUKTIONSR L RÅSTAS	FORMAT A1	SKALA 1:400
KONSTR Y DUAN/A LI	OBJEKT NR 2021-10-28	SKALA 1:400	REVISION 100R5102	REV -

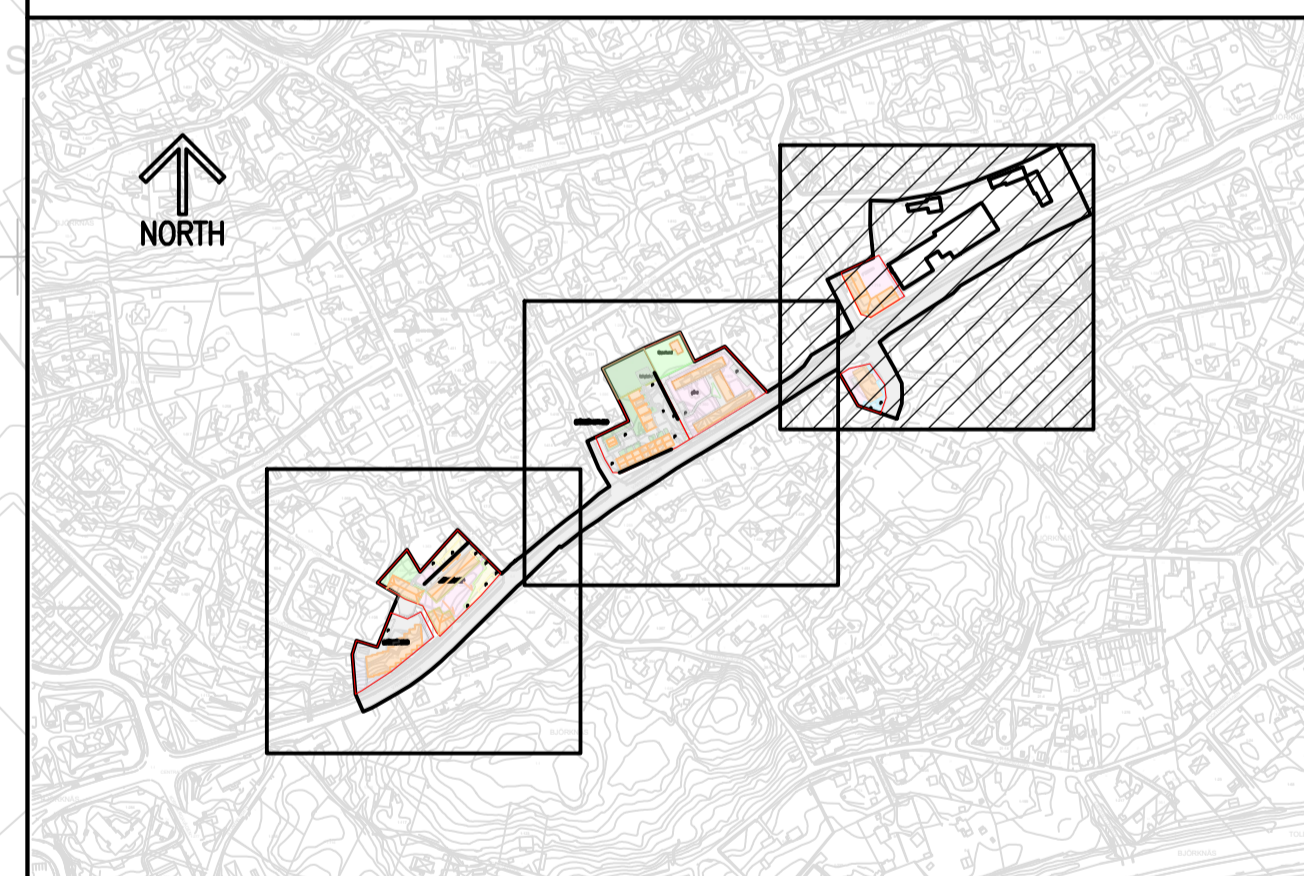


FÖRKLARINGAR

- BEFINTLIGT**
- ARBETSOMRÅDE
- DAGVATTENLEDNING
- ● ● BRUNNAR
- ● IN-/UTLOPP
- PLANERAD**
- DAGVATTENLEDNING
- DRÄNERING
- DAGVATTENBRUNN (DB)
- TILLSYNSBRUNN (TB)
- KUPOLBRUNN (KB)
- DRÄNERINGSBRUNN (DRB)
- RENSBRUNN (RB)
- VÄXTBÄDD
- ▨ DIKE
- ▨ MAKADAM MAGASIN
- STENKISTA
- STUPRÖR
- > FLÖDESRIKTNING
- MARKLUTNING
- TAK
- STENPLATTOR
- GÅRD
- GRÄS
- BERG I DAGEN
- ASFALT

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 18 00
 HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR
 ANLÄGGNINGARNA ÄR SCHEMATISKT RITADE.
 EXAKT PLACERING OCH STORLEK BEHÖVER
 DETALJPROJETERAS I SENARE SKEDE



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
-----	-----	-----------------	------	-------	----------	----------------

FÖRPROJETERING		NACKA KOMMUN	
		DAGVATTENHANTERING NACKA	
		VA PLAN BLAD 03	

UPPDRAGSGÄNSVÄRIG	UPPDRAGNUMMER	KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
A LI	837243	L RÄSTAS	A1	1:400
KONSTR	GRANSK	OBJEKT NR	RITINGSNR	REV
Y DUAN/A LI	2021-10-28		100R5103	-

