

Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats



Upprättad av:

Agata Banach, Dagvattenstrateg, VA- och Avfallsenheten.

I samverkan med och granskat av:

Mats Haglund, Marie Edling landskapsarkitekter Nacka kommun.

Jan-Åke Axelsson och Maria Mårdskog, VA- och Avfallsenheten.

Helena Fälten, Exploateringsenheten.

Birgitta Held-Paulie, Miljöenheten.

Nina Lindberg, Planenheten.

Bild på framsidan framtagen av:

Christian Rydberg Dahlin, Planenheten.

Reviderad av

Maria Mårdskog och Jonas Wenström, Nacka vatten och avfall AB, samt Mats Haglund Nacka kommun.

Datum

2018-03-22

Version 3.0 (Tidigare benämnd "Riktlinjer och principiösnigar för dagvattenhantering..")



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
	Syfte	4
	Förutsättningar.....	4
	Omfattning och avgränsning.....	5
2	Bakgrund och metoder för dagvattenhantering.....	5
	Regnbäddar	6
	Skelettjordar.....	8
	Reningseffekten i regnbäddar.....	8
3	Dagvattensystemets uppbyggnad och ansvar	10
4	Anvisningar och principer	12
	Anvisningar för utformning av dagvattensystem.....	12
	Principer för kvartermark.....	14
	Principer för gaturum i stadsbebyggelse.....	16
	Dimensioneringsdata för gaturum	22
	Principer för parker och torg.....	23
	Principer för hantering av överskottsvatten.....	24
5	Checklista för utformning av regnbäddar	25
6	Referenser	27



I Inledning

I föreliggande rapport presenteras de anvisningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats vilka gäller för flerbostadshus och verksamheter i Nacka.

Rapporten är i linje med kommunens fyra övergripande mål och stödjer särskilt målet Attraktiva livsmiljöer i hela Nacka, samt Nackas miljöprogram 2016-2030. Rapporten är kopplad till och tydliggör även andra strategi-, policy- och visionsdokument, i första hand Nackas dagvattenstrategi, Fundamenta – grunden för stadsbyggande i Nacka stad, Gatustandard – att bygga med moduler, och Grönnytefaktor Nacka stad. Rapporten är en del av Nackas Tekniska handbok. VA-huvudman, Nacka kommunens VA-bolag Nacka vatten och avfall AB är kravställare och rådgivare.



Figur 1 Visionsbild tagen från *Fundamenta – grunden för stadsbyggande i Nacka stad*.

Syfte

Syftet med rapporten Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering:

- Är att underlätta, effektivisera och synkronisera stadsbyggnadsprocessen, samt kunna ställa konkreta och lika krav på dagvattenhanteringen i olika projekt.
- Är att skapa ett sammanhållande dokument för planering och genomförande av dagvattenfrågor.
- Är att ge en tydlig information om kommunens olika krav som gäller för planeringen av Nacka stad och utvecklingen av lokala centra i kommunen,
- Är att ge anvisningar och förslag på principlösningar för dagvattenhantering på både kvartersmark (även skolor, förskolor, idrottshallar) och allmän plats (som parkeringsytor).

Rapporten vänder sig i första hand till byggherrar, konsulter och kommunens tjänstemän och politiker.

Anvisningarna i rapporten är dimensionerande för dagvattenåtgärder på kvartersmark och allmän plats. För att säkerställa att anvisningarna följs ska Nacka kommun kunna hänvisa till rapporten i markanvisnings- och exploateringsavtal.

Förutsättningar

Nacka kommun ska genomföra sina översiktsplaner och detaljplaner så att de bidrar till att miljökvalitetsnormerna (MKN) kan följas i enlighet med EU:s ramdirektiv för

vatten. Statusen på vattenförekomsterna i Nacka har en stor del av sin närings- och föroreningsbelastning från dagvatten. Att anvisningarna följs är därför en viktig förutsättning i arbetet med att uppnå God ekologisk och kemisk status. Samtidigt bidrar det även till att Nackas lokala miljömål kan följas.

Nödvändiga åtgärder ska redovisas i detaljplanernas planhandlingar och säkerställs genom avtal etc.

Omfattning och avgränsning

Rapporten fokuserar på utformningen av LOD-anläggningar i form av regnbäddar både på kvartersmark och på gator och allmän platsmark, vilket möjliggör en effektiv dagvattenhantering nära källan. Även andra lösningar, så som multifunktionella ytor och dagvattendammar omnämns för att säkerställa att fullgod rening uppnås. För dagvatten från befintlig kvartersmark, gator m.m. krävs rening ofta i låglänta områden nära recipienten.

Rapporten anger förutsättningar och dimensionering vid utformning av LOD, samt anvisningar hur mycket av dagvattenavrinningen som ska renas lokalt nära källan i olika LOD-anläggningar innan anslutning till va-huvudmannens ledningsnät.

För att klara MKN kan åtgärder för dagvatten utöver denna rapport bli aktuella. Varje projekt har sina förutsättningar och kraven i anvisningarna kan komma att skärpas om det föreligger behov av kompletterande rening med utgångspunkt från recipienten, den specifika markanvändningen eller verksamhetsutövningen. En viktig hållpunkt är att föroreningsbelastningen ut från ett planområde inte får öka när planen genomförs. Åtgärder kan i vissa fall även krävas utanför detaljplaneområdet för att kompensera för en ökad belastning. Avvikelser från anvisningarna ska motiveras av byggherren och granskas och godkännas av Nacka kommun och VA-huvudmannen.

Anvisningar i denna rapport och andra dokument kopplade till denna är levande dokument, vilket innebär att de kontinuerligt kommer att revideras. Klimatforskningens framskridande, nya kunskap och nya tekniker för dagvattenhantering ger ständigt nya skäl att ompröva kraven på hur dagvattenhantering ska utföras.

VA-huvudmannens anläggningar för rening, fördröjning och avledning beskrivs inte i anvisningarna.

2 Bakgrund och metoder för dagvattenhantering

Hållbar dagvattenhantering är ett sätt att möta klimatförändringen och behovet av att rena dagvatten, inte minst i Nacka stad som står inför en stor stadsutbyggnad med hög exploateringsgrad vilket kommer att leda till en snabbare avrinning, större dagvattenflöden och ökade föroreningsmängder. Men även i andra delar av Nacka har vi idag miljömässigt överbelastade sjöar och ledningsnät, vilket ställer ännu högre krav på den framtida dagvattenhanteringen i form av rening och fördröjning. EU's ramdirektiv för vatten från år 2000 reglerar att våra vattenförekomster ska uppnå god

ekologisk och vattenkemisk status senast till år 2027 och bedömningen görs utifrån miljökvalitetsnormer (MKN). MKN uttrycker den kvalitet en viss vattenförekomst skall ha vid en viss tidpunkt.

Stora investeringar kommer att behöva göras för att minska de negativa konsekvenserna av föroreningsspridning och översvämningar. Dagvattenhanteringen är en fråga som berör många olika aktörer i olika skeden. Att många berörs innebär att ansvaret också delas mellan olika parter.

En viktig del i att utveckla Nacka Stad till en säker och attraktiv stad är att skapa en hållbar dagvattenhantering, som bygger på ett system där man efterliknar naturens egna sätt att rena och avleda dagvattnet. Utmaningen ligger i att på ett effektivt och väl anpassat sätt försöka utnyttja lokala möjligheter till att rena och sakta ner avrinningen. Regnbäddar är ett exempel på en internationellt väl beprövad metod som möjliggör trög avledning, vilket resulterar i lägre flöden och mindre utsläpp av föroreningar.

Regnbäddar

Regnbäddar är en typ av anläggning för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) som blir allt vanligare i Sverige och runtom i Europa. Det finns idag många olika sätt att benämna den här typen av anläggning även om funktion och principutformning är densamma som t.ex. raingarden, regngård, växtbädd, biofilter. Syftet med regnbäddar är att rena dagvatten genom biologiska, fysiska och kemiska reningsprocesser samtidigt som en mer naturlig hydrologisk balans kan erhållas.

Raingardens har bl.a. utvecklats i Portland, Oregon i USA under de senaste 20 åren genom tillämpningen av det så kallade "Green Street"-konceptet vars syfte ursprungligen var att lösa Portlands utbredda problem med översvämningar och föroreningsspridning från kombinerade avloppsnät där spillvatten och dagvatten leds i samma ledning.

Regnbäddar utgörs av nedsänkta planteringsytor som kan ta emot dagvatten från omgivande tak- och markytor. Om växtbädden är nedsänkt kan det även skapas en tillgänglig utjämningsvolym ovanpå växtbäddens yta. Den fylls på när det kommer stora mängder dagvatten på en gång och vattnet inte kan infiltrera i samma takt. När vattnet långsamt tränger ner genom växtbädden kommer det att renas. Om hela utjämningsvolymen utnyttjas kommer infiltration ske under 6 till 12 timmar. Regnbäddar är små LOD-anläggningar som renar och fördröjer dagvattnet på lokal nivå, och ett större antal behöver samverka för att ge effekt. Se Figur 2 för nordiska exempel.

En regnbädd kommer att utsättas för både torra och blöta perioder beroende på årstid och väderlek, vilket ställer särskilda krav på växtjordens beskaffenhet och vegetationens tålighet. Regnbädden bör förses med dränering oavsett om perkolation kan ske ner i underliggande jordlager eller till omgivande mark och grundvatten. För att säkerställa en god funktion av anläggningen vid extremregn (långvariga eller korta mycket intensiva regn), bör den dessutom alltid förses med ett nödutlopp, s.k. bräddavlopp. Under



vinterperioden, om tjälen tränger ner i växtbädden, kommer även smältvatten att tas omhand via bräddavloppen.

Jordbeskaffenhet är helt avgörande för reningens funktion och växternas överlevnad. Växtjorden i regnbädden får inte vara för tät eller finkornig för att kunna ta emot avsedd mängd vatten. Det innebär att jorden torkar ut snabbare under torrperioder och kan kräva ett visst bevattningsbehov i vart fall under de första årens etablering. Ytterst få växter tål att vara översvämmade under en längre tid, för att senare också tåla torka, exempel på sådana växter från den svenska floran är en del våtängsblomster. I de fall växtjorden kompletterats med pimpsten och biokol har det visat sig att jordens både luft- och vattenhållande förmåga har förbättrats. Träd klarar oftast den extrema växtmiljön bättre än perenna växter, eftersom dess rötter efterhand breder ut sig mer och söker sig ner till fuktiga delar av växtbädden. Regnbäddens konstruktion får inte begränsa utbredningen av trädets rotsystem och bör omges av skelettjord. Kravet på rätt utformning och dimensionering av regnbäddens dränering är också av detta skäl väsentlig. Regnbäddar ska generellt inte gödslas men det kan behövas att begränsad gödsling i samband med stödbevattning under växternas etableringstid.



Regnbädd i Tyresö.



Regnbädd i Köpenhamns Klimatkvartier.



Exempel på regnbäddar för takvatten typ förgårdsmark, Stockholm



Inlopp till regnbädd med försedimentering, som möjliggör enklare skötsel. Oslo, foto av Bent Braskerud, Oslo kommun.

Figur 2 Exempel på regnbäddar från Danmark, Norge och Sverige.



Skelettjordar

Träd i stadsmiljö omges ofta av hårdgjorda ytor som ska hålla för laster från tung trafik under lång tid utan att sättningar sker. För att få en väl fungerande växtmiljö för träden har s.k. skelettjord använts och utvecklats de senaste årtiondena. Eftersom det har visat sig vara svårt att anläggningstekniskt få tidigare versioner av skelettjordar rätt utförda har en modell med större stenar som innehåller ca 30% hålrum använts alltmer. Denna har även testats och godkänts av vägtrafikinstitutet VTI på stadsgator med tung trafik.

Först när den grova makadammen packats, kan jord spolats ner för att sedan täckas med ett s.k. luftigt bärlager (makadam i fraktionen 32 - 63 mm). Dagvatten leds från markytan via dagvatten- och luftningsbrunnar ner i det luftiga bärlagret och fördelas ut i skelettjorden, samtidigt sker ett luftutbyte via luftningsbrunnarna vilket förbättrar syrehalten i jorden. Man kan säga att i det här fallet utgör skelettjorden växtbädd för träden, samtidigt som den kan ta emot dagvatten i måttliga mängder. Hålrummen i växtbäddskonstruktionen är fyllda med både luft och fuktighets- och näringshållande jord, samtidigt som bärigheten för tunga fordon är intakt. 15 m³ skelettjord med växtjord och luftigt bärlager behövs för att säkerställa en god utveckling av ett träd i gaturummet. Om träden trivs och rötterna inte börjar söka sig till andra fuktiga och luftiga platser, undviks skador på ytbeläggningar och avloppsledningarna orsakade av trädrotter.

Ett större träd tar upp stora mängder vatten under vegetationssäsongen och mätningar utförda på en fullvuxen lind i Malmö visade att det specifika trädet tog upp ca 670 liter vatten per dag under juli månad. Även trädkronornas blad ger en rening och fördröjning av regnvatten under sommarhalvåret. För mer information om skelettjordar och växtbäddar hänvisas till Stockholm Stads "Växtbäddar i Stockholm Stad - En handbok".

Nackas anvisningarna för dagvattenhantering bygger på en dagvattenhantering som baseras på regnbäddar och skelettjordar. I följande kapitel anges dimensioneringsanvisningar och principutformning av väl fungerande regnbäddar. Att enbart använda skelettjordar för träd har provats i Stockholm stad under de senaste åren med för träden gott resultat. Dessa anvisningar inbegriper dock inte denna möjlighet.

Reningseffekten i regnbäddar

I en regnbädd får flera olika reningsprocesser verka. Enligt forskare sker den främsta avskiljningen av föroreningar genom sedimentering när dagvattnet sakta passerar igenom växtbädden – den fungerar som ett filter. Den mekaniska avskiljningen sker ofta i slamavskiljande brunnar och på växtbäddens yta. Föroreningar tas också upp genom absorption dvs. upptagning och uppsugning i jordsubstratet, och genom adsorption dvs. bindning av främst lösa metaller till en jordpartikel.

Under växtsäsongen står växter för ca 5 - 10% av reningseffekten genom deras förmåga att i biomassan ta upp föroreningar och närämnen som fosfor, kväve och andra näringsämnen. Växternas rötter ger även jorden en bättre struktur och har en stor



betydelse för att behålla en god genomsläpplighet (infiltrationskapacitet) över tid. Växterna ser även till så att risken för erosion och vattnets resuspension (uppvirvlande) minskar. Växtjordens biologiska liv, bakterier, svampar, maskar och annat mikroliv gynnar nedbrytning och omvandling av föroreningar, samt. viss kvävefixering.

Genom att plantera träd i regnbäddar kan stora vattenmängder tas upp under växtsäsongen, vilket i sin tur minskar den avrunna vattenvolymen och därmed den totala föroreningsbelastningen. Reningseffekten varierar för olika föroreningar. I amerikanska studier har reningseffekten bedömts till 70 - 90 % för olika partiklar, tungmetaller och olja. Man har även observerat en tydlig ackumulering av föroreningar i de översta 20 cm av växtbädden. En nyligen uppmärksammas förorening är små plastpartiklar mindre än 0,5 cm s.k. mikroplaster. Den största föroreningskällan är bildäck, mer än hälften av utsläppen i recipienter kommer härifrån, men även konstgräsplaner bidrar starkt till dessa utsläpp idag. Eftersom mikroplaster beter sig olika, både flyter, sjunker och dessutom drar till sig föroreningar genom statisk laddning, innebär infiltrering i växtbädd borde fungera väl som ett jordfilter för plastpartiklar.

Svensk forskning vid Luleå Tekniska Universitet har visat att regnbäddar fungerar bra även i Sverige. Under vintern påverkas främst de biologiska processerna till följd av de låga temperaturerna som därmed minskar kvävereningen. Saltning vintertid har påvisat en minskad reningseffekt av tungmetaller, men trots detta har reningseffekten på årsbasis visat sig ligga på ca 80 %. Under vintern kan tjäle tränga ner i växtjorden och ge en viss förbättrad jordstruktur.

Laktest har visat att regnbäddar håller i 95 år utan att man får ett genombrott av tungmetaller. Det har även framgått halter av tungmetaller och närsalter när regnbäddarna fungerar som biofilter inte blir giftiga för växterna som de ofta tål högre koncentrationer än vad som följer med dagvattnet.



3 Dagvattensystemets uppbyggnad och ansvar

Dagvattensystemet i ett avrinningsområde är uppbyggt av flera delar och här har olika aktörer olika ansvarar för både utformning och långsiktig funktion.

Systemuppbyggnaden beskrivs nedan med hjälp av text och bild (Figur 3).

1. Dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark hanteras i första hand lokalt i LOD-anläggningar.
2. Överskottsvatten från LOD-anläggningar på kvartersmark och allmän platsmark avleds till VA-huvudmannens dagvattensystem om ett sådant finns. Alternativt leds vattnet mot ett vägdike eller en närliggande grönyta.
3. VA-huvudmannens dagvatten kan behöva ta i anspråk allmän plats, t.ex. en låglänt park, för ytterligare rening och fördröjning i en dagvattenanläggning.
4. Vid regn som överskrider dimensionerande regnmängder sker avledning längs gator och diken till närmsta recipient. Detta är ett kommunalt ansvar och inte VA-huvudmannens, och bör planeras i tidiga övergripande skeden för varje avrinningsområde.
5. Kvarter och allmän plats höjdsätts och utformas så att fastigheter och andra samhällsviktiga funktioner inte översvämmas vid ett skyfall, vilket innebär minst ett 100-årsregn, till vilket en klimatfaktor 1,25 läggs till i beräkningarna.



Figur 3. Ex på dagvattensystemets principuppbyggnad i Nacka Stad.



Byggherren/fastighetsägaren ansvarar för utformning och funktion av LOD-anläggning på kvartersmark, inkl. för den projekterade höjdsättningen av gården. Upp till dimensionerande regn avleds överskottsvatten från kvartersmark via bräddledning till förbindelsepunkt, som anges av VA-huvudman. Vilket regn som är dimensionerande kan utläsas i Svenskt Vattens P110. Om det mottagande ledningssystemet har kapacitetsbrist så kan även fördröjningsåtgärder komma att krävas enligt anvisning från VA-huvudmannen.

I varje detaljplan och i den övergripande planeringen ska kommunen ansvara för att fastigheter och allmän plats höjdsätts översiktligt på ett sådant sätt att byggnader och andra samhällsviktiga funktioner inte översvämmas eller riskerar att ta skada.

Vid regn som överskrider dimensionerande regn (extremregn) och som inte får plats i ledningsnätet, ska avledning ske längs gator till närmsta recipient. Höjdsättningen av dessa gator är ett kommunalt ansvar (inte VA-huvudmannens), som ska fastställas i detaljplaneskedet. I Nacka stads centrala delar och i lokala centrumområden gäller det för regn större än ett 30-årsregn (dvs. ett extremregn som kan beräknas ske i snitt vart trettionde år). I övriga Nacka är generellt 20-årsregnet dimensionerande för ledningssystemet.

Kommunen ansvarar för LOD-anläggningar på allmän platsmark, som gator och vägar, parkeringsplatser, parker och på torg fram till en förbindelsepunkt, som anges av VA-huvudman, normalt i anslutning till en dagvattenbrunn.

VA-huvudmannen ansvarar för dagvattensystemet efter förbindelsepunkt till recipienten, samt för fördröjnings- och reningsanläggningar som krävs för att ta hand om överskottsvatten i dagvattensystemet.



4 Anvisningar och principer

I detta kapitel beskrivs både anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats. Anvisningarna anger minimikraven för dagvattenhanteringen. Principer anger förslag på hur dagvattnet kan hanteras för att anvisningarna ska uppnås. I anvisningarna ingår inte dimensioneringar för VA-huvudmannens anläggningar.

Anvisningar för utformning av dagvattensystem

Nedan angivna anvisningar gäller för samtliga exploateringar för flerbostadshus och verksamheter inom Nacka. Anvisningarna ska följas såväl på kvartersmark som på allmän plats (gator, parker, torg, etc.), de är framtagna i linje med de mål som beskrivs i kommunens Dagvattenstrategi samt med hänsyn till branschnormerna som presenteras i Svenskt Vattens publikation P105 och P110.

- **Begränsa avrinningen** – Avrinningen ska begränsas genom att anlägga en stor andel växtlighet och grönytor, så som gröna tak, gröna väggar och växtbäddar med träd samt genomsläppliga markbeläggningar på parkeringsytor, etc. se figur 4.
- **Avled till LOD-anläggning** – Dagvattnet renas genom avledning till LOD-lösningar innan anslutning till ledningsnät. (*Med LOD-lösning avses avledning via växtbädd/ regnbädd/ skelettjord eller annan grön lösning*). Vid kapacitetsbrist i befintliga ledningssystem kan ytterligare fördröjning krävas. Det anges av VA-huvudmannen.
- **Rena minst 10 mm** – LOD-anläggningar ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Volymen beräknas för den reducerade arean. Det innebär att $\text{area} \times \text{avrinningskoefficient} \times 10 \text{ mm}$ ger den totala volymen som behöver hanteras i en LOD-anläggning innan avledning sker till dagvattenledningsnätet.
- **Fördröjning i LOD-anläggning** – Uppehållstiden dvs. tömningstiden i en regnbädd, skelettjord eller annan föreslagen LOD-lösning ska vara för 10 mm avrunnen volym mellan 6 och 12 timmar. 75 - 80 % av årsnederbörden kommer då att fördröjas och renas. Målsättningen är att ha så lång uppehållstid som möjligt, normalt 12 timmar, men detta kan anpassas beroende på recipient. För att kunna rena minst 10 mm i LOD-anläggningen så kan marken höjdsättas så att vattnet under en tid kan bli stående även omkring utbredningen för själva växtbädden.
- **Attraktivt och hållbarhet i stadsmiljön** – LOD-anläggningarna ska fungera med övriga funktioner och säkerhet i gaturummen, på torg och i parker. Utformningen ska vara ett attraktivt tillskott i stadsmiljön. De ska bidra till en ökad biologisk mångfald och mikroliv i regn- och växtbäddar.
- **Vid förorenat område** – Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för förorenings-spridning från förorenade områden. Tätskikt, underjordiska skärmar, täta dukar o.likn. kan komma att krävas under en dränerad LOD-anläggning.
- **Ytlig avledning av extrema regn** – Vid extremregn blir LOD-magasin och ledningsnät snart fulla och vatten börjar rinna på markytan, längs kantstenar och



i diken. Höjdsättning av kvarter och allmän plats ska utföras så att dagvatten kan avledas på gator och markytor utan att tränga ner och skada byggnader, på fastighet eller andra samhällsviktiga funktioner. Planeringsförutsättning är att vid ett 100-årsregn med klimatfaktorn 1,25 ska inte några vattenskador kunna ske. Instängda områden bör därför undvikas.

- **Skötsel och egenkontroll** – Det ska för LOD-anläggningar upprättas skötselplan med egenkontrollprogram i samband med detaljprojektering. Skötselplanen beskriver hur rening och fördröjning av dagvatten ska upprätthållas och vilka underhållsåtgärder som ska utföras, hur ofta sediment och växtrester ska rensas och hanteras.
- **Undvik gödsling av växtbäddar** – Gödsling av växtjordar ska normalt inte ske om risk finns för att växtjorden kommer släppa ut vissa närsalter. En begränsad gödsling kan tillåtas för snabbare etablering av träd och vissa växter. I vissa recipienter är läckage av närsalter som fosfor och kväve extra känsligt. I skötselplan och kontrollprogram kan detta regleras.



Figur 4. Nedre bilderna visar exempel på genomsläppliga beläggningar för parkeringsplatser och den övre bilden visar en bit av ett grönt tak i Stockholm som även används som en takträdgård.



Principer för kvartersmark

Utöver Nacka kommuns anvisningar (se 3.1 ovan) gäller följande utformningsprinciper för kvartersmark. Principförslagen stödjer kommunens ”Grönytefaktor Nacka Stad” och kan möjliggöra en högre poängsättning.

- **Anlägg ”gröna” ytor** – Anlägg gröna tak, gröna väggar och genomsläppliga beläggningar för att minska avrinningen (Figur 4).
- **Alla ytor avleds till LOD** – Tak- och markytor avvattnas till LOD-anläggningar i form av regnbäddar, odlingslådor, utjämningsdammar, diken, skelettjordar, våtmarksytor innan anslutning till ledningsnät.
- **Takvatten till växtbäddar** – Stuprörsutkastare kan mynna i upphöjda eller nedsänkta växtbäddar (Figur 5). Om taklutningar och stuprör sker mot gatumark bör en förgårdsmark på minst 1 meter avsättas för dagvattenhantering.
- **Seriekoppla anläggningar** – LOD-lösningar kan seriekopplas via överfall, diken eller rännor (Figur 6). Sådana lösningar premieras högt vid grönytefaktorberäkningen.
- **Rena minst 10 mm** – LOD-anläggningar ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Om delar av kvarterets takytor avvattnas direkt mot gata, så ska ändå det totala regndjupet på minst 10 mm från hela kvarteret omhändertas. Anvisningarna för hela kvarteret ska uppfyllas. Att rena ett större regndjup ger högre poäng i Grönytefaktorn.
- **Undantag** – Kompletterande fördröjning i underjordiska magasin tillåts vid behov om riktlinjen inte klaras med hjälp av LOD-lösning. *Vid dimensionering av magasin ska uppehållstiden i anläggningen ökas till mellan 12 och 24 timmar för att ge en tillräcklig reningseffekt. Exploatörens motivering för en sådan lösning ska godkännas av Nacka kommun.*
- **Kontrollerad avledning** – Överskottsvatten från LOD-anläggningar leds via bräddavlopp till ledningsnät. Vid extrema regn behöver även en ytlig avledning vara möjlig.



Figur 5. Nedsänkt regnbädd på kvartersmark som kan ta emot dagvatten från tak och markytor. Här dimensionerad för att kunna ta emot 10 mm från en 100 m² stor takyta. Inflödet sker via stuprör och släpp i kanten. Överskottsvatten avleds via dränering och bräddbrunn. Alternativt kan en regnbädd utföras i upphöjd form för att då enbart ta emot dagvatten från tak.



Figur 6. Bilderna visar exempel på seriekopplade regnbäddar på kvartersmark samt exempel på överfall och dämmen. Rännor kan avleda dagvattnet till regnbäddar men även fungera som bräddning i ett seriekopplat system. Exempler kommer från Portland, Oslo och Stockholm.

Principer för gaturum i stadsbebyggelse

Behovet av att rena dagvatten från gatornas körytor är stort, inte minst då trafikintensiteterna i Nacka Stad kommer att öka samtidigt som möjligheten för nedströms liggande reningsanläggningar kommer att minska. Följande principer utgör förslag på utformning av LOD-lösningar för att uppfylla Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering. Principförslagen kompletterar och stödjer kommunens ”Gatustandard i Nacka Stad – att bygga med moduler” rev 2016-10-31.



Den lokala dagvattenhanteringen i gaturummet ska om möjligt ske i regnbäddar med gatuträd, vilka är täckta med markgaller eller i vissa fall öppna regnbäddar som planteras med perenna växter (Figur 7). Regnbäddarna kännetecknas av att ha en växtbädd som är nedsänkt i förhållande till omgivande mark så att dagvatten från kringliggande ytor kan ledas in i och infiltreras i växtbädden.



Figur 7 Exempel på öppen och täckt växtbädd i gaturummet, Norra Djurgårdsstaden.

Gatustandarden redogör för fyra olika gatusektioner med minsta totalmått på 15,5, 18, 26 eller 32 meters bredd i gaturum. På lokalgatorna som får en bredd på minst 15,5 respektive 18 meter kommer dagvattnet att ledas till regnbäddar i en möbleringszon asymmetriskt placerad på ena sidan av gatan. På större gator med en bredd på 26 respektive 32 meter kommer regnbäddar att placeras i möbleringszonen på båda sidorna i gaturummet. I alla regnbäddar finns träd och täcks med markgaller.

Körytorna för bil, buss, gatuparkering och angöring skevas så att vattnet rinner längs kantsten ner i regnbäddarna via dagvattenbrunnar. Antalet regnbäddar ska vara tillräckligt stort i förhållande till den avvattnade ytan för att klara gatornas renings- och utjämningsbehov. Det mindre förorenade dagvattnet från gångytor, cykelbanor och möbleringszon leds till en rännal längs kanten på möbleringszonen. I denna finns luftnings- och dagvattenbrunnar som leder ner dagvattnet i den underliggande skelettjorden. Regnbäddarna är 5m långa med ett avstånd på ca 5 meter. Mellan



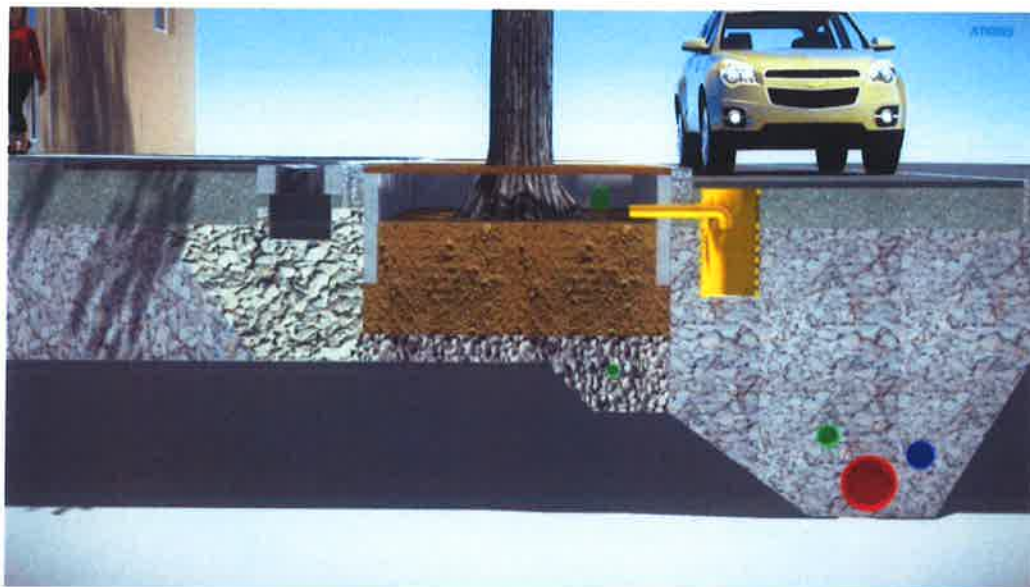
regnbädd med träd och under gång- och cykelbana in mot tomtgräns anläggs skelettjord. Större ledningar som VA- och fjärrvärmeledningar ligger normalt i körytor och ska inte läggas under eller närmare en regnbädd med träd än 2 meter. El- och teleledningar som ofta läggs i gång- och cykelbanorna kommer att ligga i skelettjorden, vilket kräver särskild materialskiljande duk och kringfyllning kring ledning etc. Serviser från fastighet ut till ledning i gatan förläggs mellan regnbäddarna i skelettjorden. För att hantera och rena dagvatten från gatan bör inte regnbäddarna placeras för långt ifrån varandra. Trädraden längs gatan ska heller inte vara för gles för att håla ihop i gaturummet. Normalt placeras träden vart 10 - 12 m och förses med inlopp i uppströmsändan av regnbädden. Följande principer och funktioner gäller:

- **Minskad avrinning** – Avrinningen från gator minskas genom anläggande av öppna och täckta regnbäddar med träd samt skelettjordar med luftigt bärlager.
- **Skelettjordar** – På gång- och gårdsgator som har låg trafikintensitet kan dagvattenhantering ske i endast skelettjord med luftigt bärlager. Skelettjorden ska kunna ta emot minst 10 mm regn.
- **Täckta eller öppna regnbäddar** – Dagvatten från gatorna renas genom infiltration i täckta och öppna regnbäddar. **Fel! Hittar inte referenskölla.** (Figur 7, 8 och 9).
- **Infiltration** – Trädens växtbäddar fungerar som regnbäddar och dimensioneras för att kunna infiltrera det dimensionerande regndjupet.
- **Rening krävs** – Om nödvändig mängd regnbädd inte kan anläggas, måste rening ske på annat sätt.
- **Avledning till regnbädd från köryta** – Dagvattnet leds in i regnbädd via dagvattenbrunn med sandfång. Varje regnbädd förses med ett inlopp från dagvattenbrunnen direkt under kantstenen (Figur 8).
- **Släpp i kantsten** – Då inflöde sker via släpp i kantsten eller över en nollad kantsten, bör någon typ av erosionsskydd och försedimentering anordnas (Figur 10 och 11).
- **Från GC-bana** – Dagvatten från GC-bana kan med fördel avledas direkt till skelettjord med luftigt bärlager som anläggs i anslutning till och mellan regnbäddarna.
- **Utjämningsvolym** – Regnbäddarna ska vara nedsänkta i förhållande till omgivande mark så att en utjämningsvolym ovan regnbäddens yta skapas. Ett utjämningsdjup på 100 - 200 mm eftersträvas för att uppnå en fördröjningsvolym på 1 - 2 m³ per regnbädd.
- **Ej täta dukar** – Eventuell materialavskiljande duk mellan regnbädd och kringliggande skelettjord ska vara rot- och vattengenomtränglig (t ex kokosduk).
- **Dränering under regnbädd** – Överskottsvatten ska efterhand dräneras ut i dräneringslager under regnbädd och skelettjord med en dräneringsledning. Denna ska läggas i dräneringslagret så att viss fuktighet behålls. Om infiltration kan ske i befintlig mark/terrass ska ett tätande fukthållande lager läggas på terrassen så att inte växtbädden torkar ut för snabbt. Dräneringsledningen förbinder om möjligt flera regnbäddar
- **Vid förorenat område** – Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för förorenings spridning från förorenade



områden. Tätskikt, underjordiska skärmar, täta dukar o.likn. kan komma att krävas, och allt dagvatten samlas upp i dräneringsledning.

- **Bräddbrunn** – Om dagvattnet stiger till en nivå över maximal utjämningsnivå/dämningsnivå ska vattnet avledas via bräddbrunn. Bräddbrunnens vattengång får inte ligga över gatans köryta.
- **Anslutning** – Dränledningar och bräddbrunnar kopplas till längsgående dagvattenledning och ansluts till dagvattensystemet i t.ex. gatukorsningar.
- **Växtetablering** – Gödning kan tillåtas i etableringsskedet då det sker under kontrollerade former. I övrigt ska ingen gödning ske som ökar mängden näringsämnen i recipienten.
- **Skelettjord mot husfasad** – Skelettjord ska avslutas med en tät duk eller tätskikt mot byggnads husdränering. En tät buffertzona mellan fastighetsgräns och skelettjord bör också utredas för att minska risken med att skelettjordens vatten dräneras ner i husdräneringen.



Figur 8. Täckt regnbädd i gata. Dagvatten från GC-bana leds in via luftningsbrunn med sandfång och perforerad sida till luftigt bärlager (t v i övre bilden) ner i skelettjorden som anläggs intill regnbädden. Dagvatten från väg leds via inloppsbrunn med sandfång (gul) till nedsänkt regnbädd som är täckt med markgaller eller plåt. Inloppsroret mynnar några centimeter över växtbädd. Överskottsvatten avleds via dränering och bräddbrunn.



Figur 9. Öppna regnbäddar. Fungerar på liknande sätt, som en täckt regnbädd. En öppen regnbädd kan planteras med perenner, buskar och träd istället för markgaller. Bilden i exemplet ovan är tagen i Norra Djurgårdsstaden.



Figur 10. Ett annat alternativ är att dagvatten avledas till regnbädden över en nollad kantsten eller hål eller uttag i kantstenen. Räckan eller planteringskydd behövs ofta avgränsa en öppen regnbädd av säkerhetsskäl.





Figur 11. Exempel på utformning av skelettjordar, regnbäddar och olika typer av inlopp, Sverige.



Dimensioneringsdata för gaturum

I detta kapitel redogörs för behovet av dagvattenhantering i gaturummet i enlighet med anvisningarna. Behovet har beräknats för 100 löpmeter väg av respektive gatusektion. I Tabell 1 visas indata till beräkningarna där de olika gatubredderna och den avvattnade ytan framgår.

Tabell 1 Indata för beräkning av avrinning från olika gatusektioner. Avvattnad yta, avrinningskoefficient och reducerad area.

Gatustandard (m)	Löpmeter väg (m)	Area avvattnad yta (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
15.5	100	0.155	0.8	0.124
18	100	0.18	0.8	0.144
26	100	0.26	0.8	0.208
32	100	0.32	0.8	0.256

Dimensionerande för rening och utjämning av dagvatten från gata är ett regndjup på 10 mm, vilket ska kunna ledas in i regnbädden ovan växtbäddens yta, för att sedan infiltrera ner i jorden under 6 - 12 timmar. I Tabell 2 visas hur stor volym vatten som behöver omhändertas i regnbäddarna med träd på en eller båda sidor av körytorna. Av tabellen framgår även antalet träd i en viss sektion samt hur stor regnbädd runt respektive träd som fordras vid ett antaget utjämningsdjup (dämningsdjup) på 150 mm. Syftet med tabellen är att illustrera ett beräkningsexempel och ett tankesätt.

Generellt så bör antalet träd, vilka normalt motsvarar antalet regnbäddar, kunna ta emot den volymen vatten som uppstår i en viss sektion. Regnbäddarna är jämnstora och volymen vatten bör fördelas lika mellan dessa så långt som möjligt. Vid projektering av gatan i plan och profil, kan dagvattenfördelning till de olika regnbäddarna beräknas samtidigt med höjdsättning och längslutning. Detta gäller även gång-, cykel- och möbleringszon, samt dränerings- och dagvattenledning

Eftersom växtbädden i en öppen regnbädd ligger ca 0,5 meter under omgivande mark behövs en rejäl kant eller ett räcke runt om för gåendes och cyklandes säkerhet, snöröjning etc. Öppna regnbäddar med växter ska se bra ut och kräver regelbunden skötsel. Välskötta regnbäddar är ett tillskott i gaturummet och kan med fördel placeras på platser och torg. Form och storlek på regnbädden kan med fördel anpassas till torgrummet och platsens övriga funktioner, samt till nödvändig utjämningsvolym. För att öppna regnbäddar ska kunna bilda en tillräcklig växtvolym utan för stort slitage från erosion, sedimentering och annan påverkan i kanterna bör de inte utformas smalare än 4 meter.

Täckta regnbäddar har ett breddinnermått på 2 x 5 meter, möbleringszonens totalmått med kantsten och rännal på respektive sida är 2,8 meter, enligt gatustandarden. Där utrymmet är begränsat och behovet av fördröjning och rening inte är avgörande kan bredden minskas med 0,3 meter. Andra mått bör undvikas för att kunna hålla en enkel



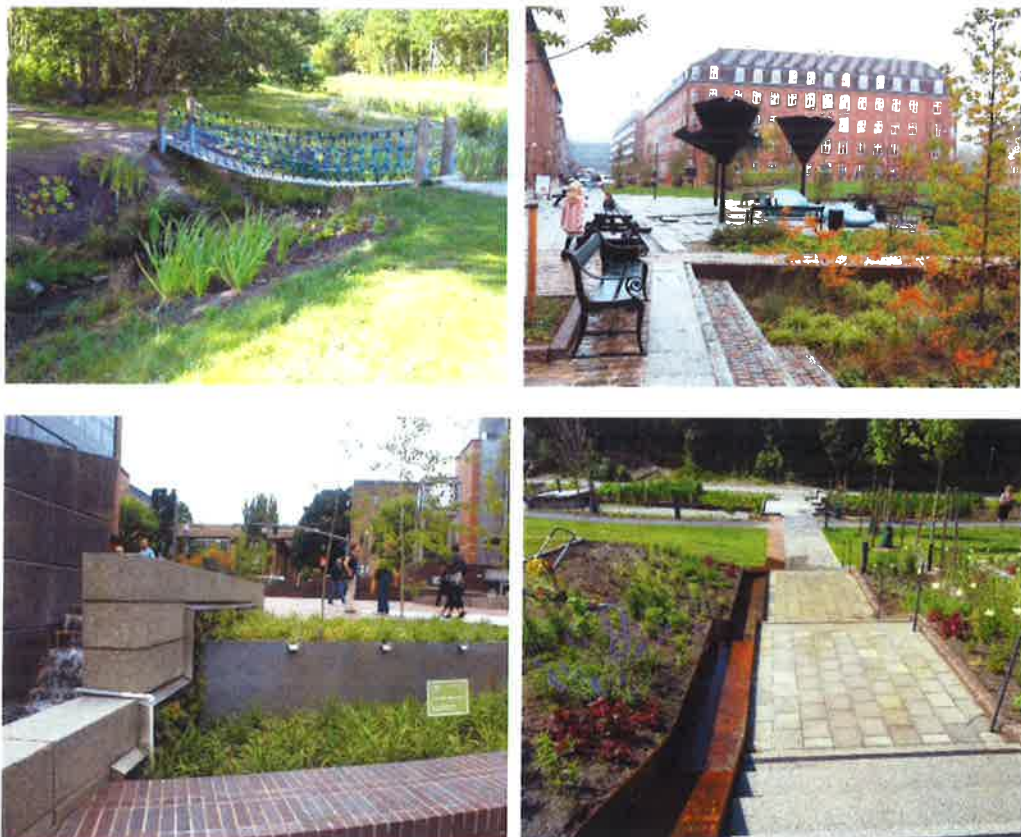
standard av lådans konstruktion, markgaller och annan dimensionering, samt för drift och underhåll av anläggningen.

Tabell 2 Dimensionerande flöde före och efter utjämning samt fordrade volymer för rening och flödesutjämning i växtbädd.

Gatustandard (m)	Volym som passerar regnbädd (m ³) vid ett regndjup 10 mm	Area (m ²) regnbädd som behövs vid utjämningsdjup 0,15 m (0,1-0,2 m)	Antal träd per 100 löpmeter väg (st) som volymen fördelas längs vägens sidor	Fordrad area (m ²) regnbädd runt respektive träd för ytlig infiltration
15.5	12	83	10	8
18	14	96	10	10
26	21	139	20	7
32	26	171	20	9

Principer för parker och torg

Avrinningen från parker och torg ska uppfylla anvisningarna för dagvattenhantering. Fördrojning görs i exempelvis i regnbäddar med formgivna avrinningsstråk (Figur 12) samt i torra och våta dammar (Figur 13).



Figur 12. Exempel på dagvattenhantering i nedsänkta växtbäddar och avrinningsstråk på allmän platsmark.





Figur 13 Exempel på torra och öppna dammar på allmän platsmark.

Principer för hantering av överskottsvatten

VA-huvudmannen säkerställer att dagvattnet i ledningsnätet eller öppna system (t.ex. diken) avleds på ett säkert sätt till lämpliga fördröjnings- och reningsanläggningar. VA-huvudmannen ansvarar för att ledningsnätet eller de öppna systemen dimensioneras enligt branschnormerna och att anläggningar för rening ordnas. Till dessa anläggningar hör bl.a. dammar, magasin för avsättning, fördröjning och utjämning, kassetmagasin, rörmagasin, skärmbassänger, magasin med filter, etc. VA-huvudmannen ansvarar inte för regn som är större än de dimensionerande regnen som ledningsnätet ska klara av att avleda.

Utifrån branschnormer i P110 gäller för Nacka stad och i lokala centrumområden att ett 30-årsregn är dimensionerande. För övriga Nacka gäller generellt att 20-årsregnet är dimensionerande så länge inte dagvattnet kan avledas direkt till ett intilliggande vatten- eller naturområde.

5 Checklista för utformning av regnbäddar

I detta kapitel redogörs kortfattat för olika moment som behöver beaktas vid utformning och projektering av en regnbädd på kvartersmark och allmän plats. Växtbäddar samordnas med kommunens krav vid anläggning, drift och underhåll.

Växtbädden

- Växtbädd för träd är 600 - 800 mm djup inkl. mullhaltig växtjord i den övre delen med mineraljord under
- Växtbäddar för buskar och perenner har jorddjup 400 - 500 mm, 200 mm växtjord med mull samt mineraljord under.
- Växtbäddar för gräsytor som har en renande funktion är jorddjupet 300 mm.
- Konstruktionen som växtbädden och träd placeras i utformas traditionellt med öppningar för trädrötter i den nedre delen. Vatten- och syretransport mot omgivande skelettjord ska kunna ske.
- Jordsammansättning och fraktionsfördelning, fukthållande och dränerande funktioner regleras i teknisk handbok.
- Växtjordens vattengenomsläpplighet bör vara god, ca 100 mm/h (80 - 160 mm/timme). En lämplig kornstorleksfördelning att regnbäddar ska fungera väl är enligt forskare på Luleå Tekniska Universitet:
 - 4 % i fraktionen 0,063 - 0,15 mm,
 - 8 % i fraktionen 0,15 - 0,25 mm
 - 28 % i fraktionen 0,25 - 0,5 mm
 - 25 % i fraktionen 0,5 - 1,0 mm
 - 25 % i fraktionen 1,0 - 2,0 mm
 - 10 % i fraktionen 2,0 - 4,0 mm
- Växtbädden mullhalt anpassas till växt och jordsammansättning normalt mellan 5 - 10 volymprocent. Växtbädden ska inte innehålla lerfraktioner eftersom det kan göra jorden för tät med försämrade genomsläpplighet. Lerpartiklar påverkas även av vägsalt vilket försämrar jordens struktur.
- Växtbädden får inte läcka närsalter från dagvattnet. Eftersom det i studier visat sig att just fosfor i vissa fall kunnat läcka ska växtbäddarna normalt inte gödslas. Många växter, särskilt träd är beroende av gödslas i samband med stödbevattning under sin etableringstid oftast 2-3 år.
- Kompaktering av växtbädden är en stark tillväxthämmande faktor för träd och växter samtidigt som jordens genomsläpplighet minskar. Särskilda krav på jordhantering och anläggning under byggtiden finns i teknisk handbok. Skelettjordar måste packas väl innan växtjord spolas ner mellan stenarna.
- Pimpstensenblandad växtjord är ett alternativ för ökad genomsläpplighet och en bättre syre- och vattenhållande förmåga. Kostnaden behöver vägas mot nyttan. Biokol har visat sig ha liknande jordförbättrande egenskaper och effekt som pimpstensenblandning, men kan ge ett oönskat näringsläckage.
- I dem fall den omkringliggande marken eller grundvattnet riskerar att förorenas av regnbädden, eller om den byggs på tidigare förorenad mark krävs ett tätt utförande.



Regnbäddens inlopp och infiltration.

- Sedimentavskiljning med hjälp av försedimenteringsdamm eller dagvatten-/inloppsbrunn med sandfång.
- Skapa ett fall på minst 50 mm ifrån inloppets vattengång till växtbäddens yta
- Vattnet tillförs enbart växtbädden ovanifrån så att infiltration genom jorden kan ske.
- Inflödet sker helst med flödesriktningen (inte vinkelrätt mot flödet).
- Vid större flöden i inlopp krävs erosionsskydd. Även vid utlopp från öppna dämmen nedströms kan erosionsskydd behövas.

Vegetation

- Lämpliga växter ska tåla anläggningar med tillfälliga översvämningar och längre perioder av torra beroende. För perenners förmåga att klara sig kan jordens dränerande och vattenhållande förmåga behöva anpassas.
- Växters salttålighet i öppna anläggningar beaktas om saltning av gata kan förutses, typ havsstrandväxter.
- Stödbevattning och en begränsad gödsling av buskar, perenner och träd under etableringsskedet de första åren.
- I dämmen med permanent vatten kan strandkant och grunda partier utnyttjas för olika växters olika ståndortskrav i strandzoner och varierande fuktighetsgradienter.
- Växter som anläggs i öppna nedsänkta regnbäddar bör snabbt fylla regnbädden och nå en höjd av minst en meter för att synas väl och rå över regnbäddslådan.
- Perenner och andra växters vinteraspekt är viktig för att planteringen vintertid ska upplevas positivt. Om vintergröna buskar eller träd används ska de kompletteras med andra för att minska risken för att de skadas av saltstänk, snövallar och torra under vårvintern etc.
- Näringskrävande och vattenkrävande växter bör undvikas.

Utlopp, bräddning och dränering

- Dränlager med dränledning anläggs så att växtbädd inte dränks mer än tillfälligt, då växterna riskerar att dö av syrebrist. Dränledning förläggs så att botten på dräneringen inte töms helt på vatten. En vattenmättad zon i botten förbättrar kväverening samt håller fuktighet för trädrötter vid torr väderlek.
- Bräddbrunnens dimension, utformning, placering och nivå anpassas till gatunivå, regnbäddens lutning i längsled, tömningstid, anläggningens drift och underhåll.
- Underliggande markegenskaper, grundvattennivå, föroreningar undersöks.

Dämmen

- Om längslutning i regnbädd överstiger 1 % så kan tvärgående dämmen eller vallar behövas för att skapa fordrad utjämningsvolym.
- Flödes hastigheten bör inte överstiga 0,3 m/s, vilket minskar erosion och ökar utjämnningen ovanpå växtbädden så att infiltration kan ske under längre tid.

Övrigt:

- Gestaltning och upplevelsevärden.
- Biologisk mångfald.
- Möjlighet att seriekoppla regnbäddar.
- Skötselintensitet och skötselprogram, egenkontroll.
- Informationsskyltar, se Figur 14.
- Tillgänglighet och handikappanpassning.
- Fotgängarperspektivet, passager/broar, korsande ledningar.
- Samordning med övriga teknikområden.
- Farthinder och tjocka väglinjer kan hindra flödet.



Figur 14. Exempel på informationsskyltar

6 Referenser

”Ansvarsfördelning för dagvattenanläggningar”, Nacka kommun, Natur och Trafikprocessen, 2016-03-09.

”Dagvattenbiofilter fungerar i Sverige”, Godecke Blecken, Luleå Tekniska Universitet; Svenskt Vatten Utveckling 25 år, konferens i Stockholm 2-3 dec. 2015.

”Fundamenta – Grunden för stadsbyggande i Nacka Stad”; Eva Maria Persson, stadsarkitekt, m fl.; Nacka kommun, 2014.

”Gatustandard i Nacka Stad – att bygga med moduler”; Nacka kommun; 2015-03-02 reviderad 2016-10-31.

”Grönytefaktor Nacka Stad”; Nacka kommun.

”Innovative solutions in Denmark’s largest roadside rain garden project”, Ole Munk Nielsen, EnviDan; Nordiwa konferens i Bergen 2015.



”Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi - Utredning Version 1”, Stockholm Stad Exploateringskontoret och Sweco; Gösta Olsson, exploateringskontoret m fl., 2011-10-07.

”Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi - Riktlinjer och principlösningar Version 1”, Stockholm Stad Exploateringskontoret och Sweco; Gösta Olsson, exploateringskontoret m fl., 2011-10-07.

P105 - ”Hållbar dag- och dränvattenhantering - Råd vid planering och utformning”, Svenskt Vatten.

P110 - ”Avledning av spill-, drän- och dagvatten – Del 1 Policy och funktionskrav. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem”, Svenskt Vatten.

”Regnbäddar – biofilter för behandling av dagvatten”, Kent Fridell och Fredrik Jergmo; Movium Fakta #2, 2015.

”Regnbed – Flomdemping i små urbana nedbölfelt”; Faktaark versjon 1.0; Bent C. Braskerud, NVE og Kim H. Paus, NTNU; April 2013.

”San Mateo County Sustainable Green Streets and Parking Lots Design Guidebook”; First Edition, January 2009.

Studiebesök av regnbäddar; Portland 2010M; Klimatkvarteret i Köpenhamn 2015; Biofilter i Kviberg, Göteborg, 2015.

”Växtbäddar i Stockholm Stad - En handbok”; 2009-02-23.

”Urbana växtbäddar”, Anna Pettersson Skog, SWECO. Seminarium för Nacka kommun 2015.

Foto och illustrationer

Fotografierna är tagna av Agata Banach, bl.a. för SWECOs Dagvattengrupp, samt Mats Haglund.

Illustrationerna är framtagna av Atkins.



Dagvattenhantering för kv 1, del av kv 3 samt för kv 4 och Ormingehus inom dp Sarvträsk och Ormingehus

Rikshem



RAPPORT nr 2018-1241-A

Författare: Robert Jönsson och Daniel Stråe, WRS AB

2018-03-09, reviderad 2018-04-13

Sammanfattning

Rikshem planerar att bebygga 3 kvarter samt göra en mindre ombyggnation av Ormingehus i anslutning till sjön Sarvträsk i Nacka kommun. Platsen för ett av kvarteren är idag en del av ett våtmarksområde och för att kunna bygga i området kommer den att fyllas upp så att marknivån ökar med cirka 2 m. Övriga kvarter som bebyggs består idag bland annat av parkeringshus och skola. Föreslagen dagvattenhantering innebär att de första 10 mm avrinning fördröjs i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer. Bland förslagen återfinns regnbäddar, gröna tak och ett underjordiskt magasin. För att dagvatten ska kunna hanteras krävs att taklutningar planeras så att takvatten leds in på gårdarna. Den årliga föroreningsbelastningen från kvarteren beräknas minska med planerad exploatering och en ytterligare minskning beräknas ske med föreslagen dagvattenhantering. Det totala flödet ut från kvarteren vid ett dimensionerande 10-årsregn beräknas inte att öka jämfört med idag.



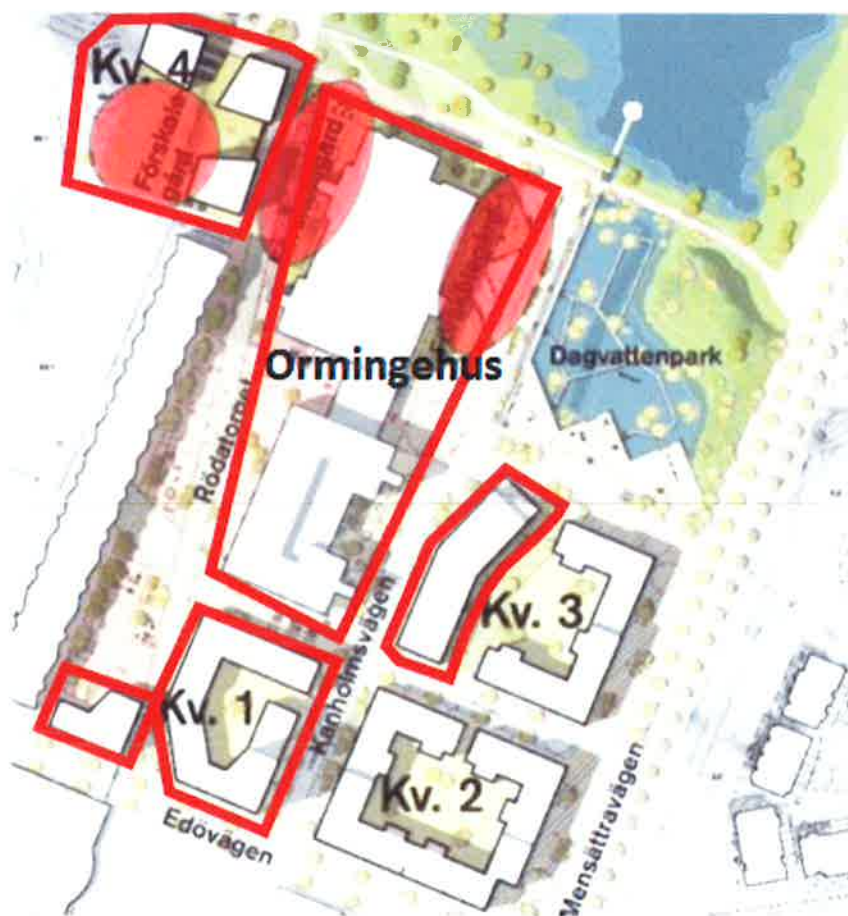
Innehåll

1	Inledning.....	4
1.1	Underlag.....	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Områdesbeskrivning	6
2.1.1	Markförhållanden.....	8
2.1.2	Markavvattningsföretag och förorenad mark	9
2.1.3	Befintligt och planerat ledningsnät.....	9
2.2	Planerad bebyggelse	9
2.3	Översvämningsrisker	11
2.4	Grund- och ytvattenförekomster	11
2.5	Krav på dagvattenhanteringen.....	12
3	Flöden och magasinsbehov	12
3.1	Beräknade flöden före exploatering	13
3.2	Beräknade flöden efter exploatering utan LOD samt erforderligt magasinsbehov	14
3.3	Flöden med LOD.....	16
4	Förslag för dagvattenhantering	17
4.1	Regnbäddar.....	17
4.2	Skelettjordar	18
4.3	Kvarter 1	19
4.4	Kvarter 3	19
4.5	Kvarter 4	20
4.6	Ormingehus	21
4.7	Minskat behov av fördröjning om gröna tak	23
4.8	Hantering av skyfall och höga flöden.....	23
5	Avrinning och föroreningstransporter	24
5.1	Avrinningsvolym och årsmedelhalter.....	26
6	Slutsatser.....	28



1 Inledning

Rikshem planerar att göra en mindre ombyggnation av Ormingehus samt omkringliggande mark. De ska även bebygga tre kvarter med bostäder i anslutning till Ormingehus och sjön Sarvträsk i Nacka kommun. Figur 1 visar de områden som omfattas av projektet. Ett av kvarteren (Kv.3) delas med fastighetsbolaget Sveafastigheter och planeras inom delar av det våtmarksområde som ansluter till sjöns södra del. För att säkerställa att kommunens krav på dagvattenhantering med fördröjning och rening inom kvartersmark möts har WRS ombetts ta fram denna dagvattenutredning. Kvarteren ingår i den nya detaljplanen för Sarvträsk och Ormingehus som i sin tur är en del av en omfattande omdaning av hela Orminge centrum. Dagvattenhanteringen för hela planområdet med fokus på allmän mark har utretts av Ramböll under hösten 2017¹.



Figur 1. Planerad bebyggelse för Norra Orminge centrum. I denna utredning ingår områden där Rikshem planerar att bygga ut, det vill säga kvarter 1, västra i kvarter 3, kvarter 4 samt det befintliga kvarteret Ormingehus mellan kvarter 3 och 4. Kvarteren är inringade i rött. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:2300.

¹ Ramböll, 2017. PM Dagvattenhantering inom Orminge centrum (allmän platsmark, gata) - Teknisk förstudie Orminge centrum. Stockholm 2017-12-01.



1.1 Underlag

Det huvudsakliga underlagsmaterialet har bestått av:

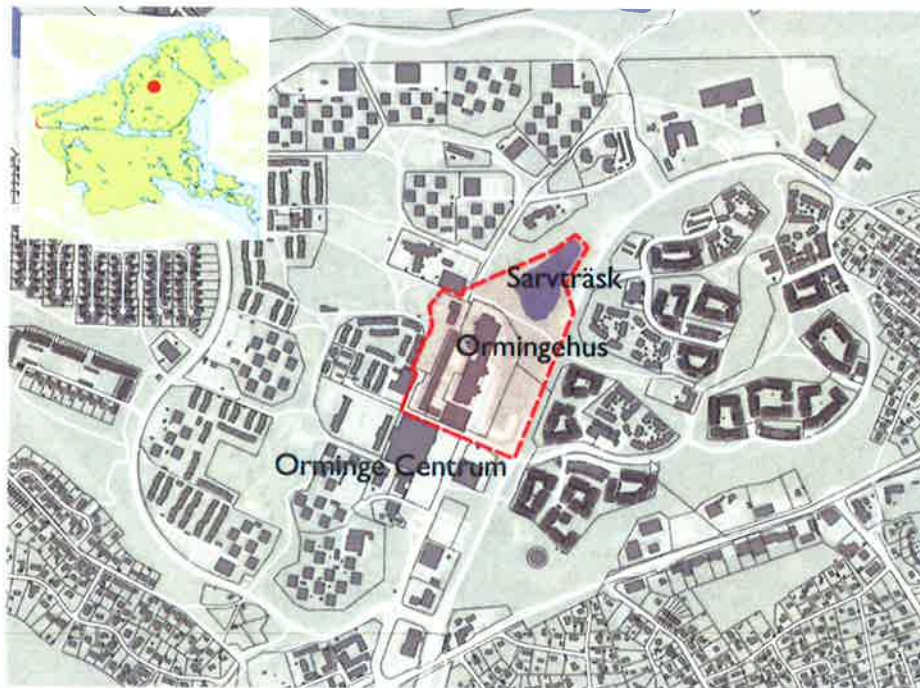
- DWG-filer med allmänna dagvattenledningar, samt planerat ledningsnät och vägnät, erhållna från Nacka kommun
- DWG-filer med grundkarta, illustrationsplan, takplan och kvartersgränser, erhållna av White Arkitekter AB
- Skyfallskartering och geoteknisk utredning för hela Orminge centrum utförda av Ramböll
- Projektbrief 20171220 för Norra Orminge centrum, White Arkitekter AB
- Nacka kommuns start-PM för detaljplaneläggning för Sarvträsk och Ormingehus, 2016-09-06
- PM Dagvattenhantering inom Orminge centrum (Ramböll, 2017-12-01)
- Utformning och gestaltning av våtmarksområde inom dp Sarvträsk och Ormingehus – PM dagvatten (WRS/Ekologigruppen, granskningshandling 2018-03-06)



2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

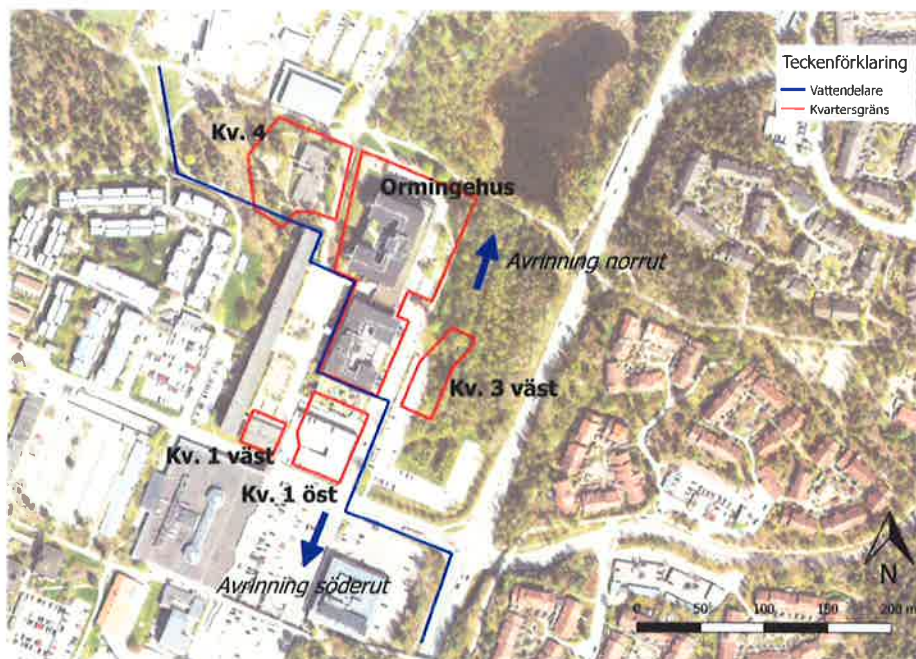
Planområdet är beläget i centrala Orminge i Nacka kommun. Syftet med planen är att möjliggöra för nya bostäder, fler förskoleplatser och för att göra det möjligt att röra sig på ett attraktivt och säkert sätt genom Orminge. I områdets norra del ligger sjön Sarvträsk med angränsande våtmarksområde, Figur 2.



Figur 2. Planområdets preliminära avgränsning. Kartbilden i hörnet visar områdets placering inom Nacka kommun. Bild från Start-PM för Sarvträsk och Ormingehus, 2016-09-06. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:12000.

I utredningen ingår fyra planerade kvarter som idag utgörs av befintlig bebyggelse, parkering och våtmark. Kvarteren beskrivs mer utförligt nedan och i Figur 3. För Rikshems del ingår även ett ytterligare kvarter, kv. 2, vilket är beläget i planområdets sydöstra hörn men kvarteret ingår ej i denna dagvattenutredning.





Figur 3. Kvartersgränser för kvarter 1, 3, 4 samt Ormingehus i rött på ortofoto från Nacka kommun. Blå linje visar den tekniska vattendelaren före och efter nyexploatering i området och är hämtad ur Rambölls översiktliga dagvattenutredning för området.

Kvarter 1

Västra delen av kvarter 1 är cirka 750 m² stort och utgörs idag av en mindre byggnad samt av asfalterad yta. Kvarterets östra del utgörs främst av ett parkeringsgarage och är cirka 2,6 ha stort. En liten del av området sträcker sig in på en byggnad vars tak utgörs av en förskolegård. Exploateringen kommer innebära att byggnaden rivs och förskolan flyttas.

Kvarter 3

Kvarter 3 är cirka 0,18 ha stort och utgörs idag till stor del av våtmark, men även av 540 m² parkeringsyta. Rikshem delar på kvarter 3 med fastighetsbolaget Svea Fastigheter och Rikshems del betecknas därför som kvarter 3 väst.

Kvarter 4

Kvarter 4 är cirka 0,49 ha stort ligger mellan Ormingehus och Ormingeskolan i norr. Idag innefattar kvarteret en skola med ett våningsplan. Förutom skolan utgörs området till viss del av naturmark. En GC-väg löper genom kvarterets östra del.

Ormingehus

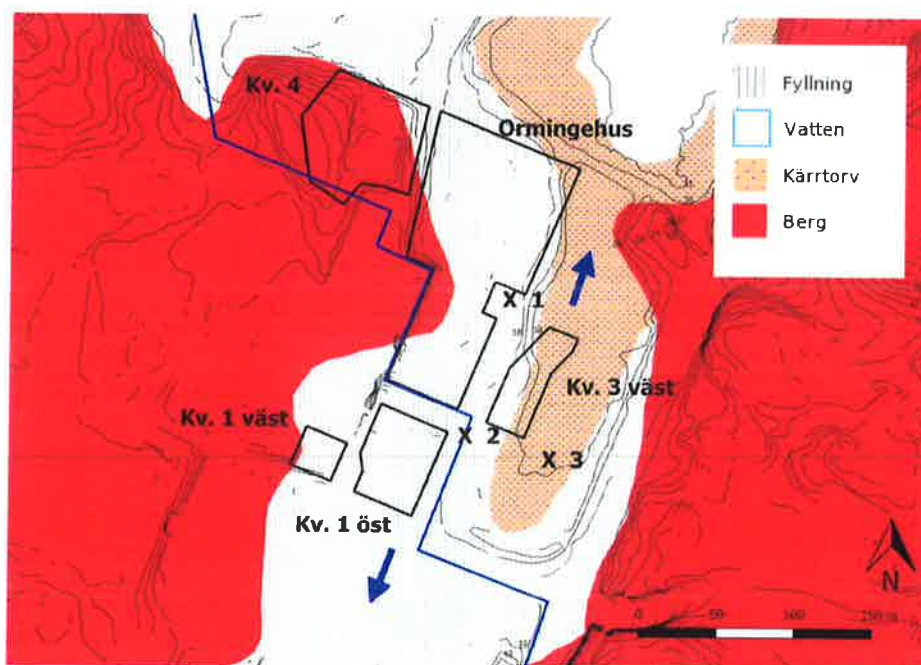
Ormingehus-kvarteret är 1,2 ha stort och utredningsområdets största kvarter. Byggnaden är ett före detta sjukhus och innehåller idag blandade verksamheter med anknäring till friskvård, vård och motion. Här finns även ett lägenhetshotell, lunchrestaurang, skola och förskolor. Byggnaden är 0,70 ha och omges av grönytor samt asfalterade och stensatta ytor. Längs kvarterets östra gräns ligger Sarvträsk's våtmarksområde.



2.1.1 Markförhållanden

Enligt SGU:s karta över jordarter i och nära markytan består marken i området av berg, fyllningsmaterial och kärrtorv, Figur 4. Infiltrationsmöjligheterna i kvarteren bedöms generellt vara små eller obefintliga. Höjderna varierar mellan +36 nere vid våtmarksområdet och +48 på höjden i kvarter 4 (RH2000). En utförligare beskrivning för varje kvarter görs nedan och dagens ytliga avrinning följer de marklutningar som beskrivs för varje kvarter. Enligt Rambölls geotekniska utredning mättes grundvattennivåer i området i juni och september 2017. Platser för de mätningar som gjordes är markerade med kryss i Figur 4. Följande nivåer mättes upp (RH2000):

1. Marknivå: 38,7 m. Grundvattennivå: 35,2. Djup under markytan: 3,5 m.
2. Marknivå: 37,7 m. Grundvattennivå: 36,27. Djup under markytan: 1,43 m.
3. Marknivå: 35,8 m. Grundvattennivå: 35,7. Djup under markytan: 0,1 m.



Figur 4. Jordarter och höjdkurvor inom området. Marken domineras av berg, fyllnadsmaterial och kärrtorv. Källa SGU:s jordartskarta.

Kvarter 1

Marken under kvarter 1 består av fyllnadsmaterial förutom en liten del längst i väster som utgörs av berg. Marknivån varierar mellan +38 och +39 m nedanför stödmuren intill Edövägen i söder och är cirka +43 m på gårdsytan.

Kvarter 3

Inom kvarteret består marken av fyllnadsmaterial i väster och kärrtorv i öster. Marknivån är +38 m i västra delen och lutar ner mot våtmarken där nivån är knappt +36 m.

Kvarter 4

Marken består främst av berg, men rymmer även ett mindre område med fyllnadsmaterial i kvarterets nordöstra hörn. Marken sluttar mot norr och öster med högsta punkt i



kvarterets västra del där nivån är +48 m. Lägsta marknivån är cirka +40 m i nordöstra hörnet.

Ormingehus

Marken består främst av fyllnadsmaterial med inslag av berg i väster. I nordöstra hörnet består marken av kärrtorv, Figur 4. Öster om huset sluttar marken snett in mot och längs med byggnaden åt nordost med högsta nivåer vid gränsen mot kvarter 4. I kvarterets norra och östra delar sluttar marken från byggnaden mot Sarvträsk och våtmarksområdet från marknivåer på +39 m ner till +36 m.

2.1.2 Markavvattningsföretag och förorenad mark

Enligt uppgifter från länsstyrelsens WebbGIS² finns varken några markavvattningsföretag eller kända platser där marken är eller potentiellt kan vara förorenad i eller kring kvarteren.

2.1.3 Befintligt och planerat ledningsnät

Det saknas för närvarande information om hur ledningsnätet ser ut på kvartersmark i kvarter 1 och inom Ormingehus fastighet, varför detta behöver utredas inför detaljprojektering. Av den tekniska vattendelaren i Figur 3 att döma, leds dagvatten från kvarter 1 ut till det kommunala dagvattenätet i Edövägen söder om kvarteret. Taken på Ormingehus avvattnas idag direkt ner till ledningar under mark via invändiga stuprör och det finns därutöver ett antal gatu- och dagvattenbrunnar kring Ormingehus. Mellan byggnadens nordöstra hörn och våtmarken har kommunen en 500 mm-ledning med förmodat syfte att transportera framför allt takvatten från kvarteret ut i våtmarken. Inom kvarter 3 finns det idag inga ledningar.

Vid exploateringen kommer det kommunala dagvattennätet att byggas ut i Kanholmsvägen och anslutningsmöjligheter skapas därmed för kvarter 3. Enligt Rambölls översiktliga dagvattenutredning för området kommer de tekniska avrinningsområdena förbli desamma, förutom då dagvatten bräddar norrut från ledningsnätet som normalt avrinner söderut.

2.2 Planerad bebyggelse

I kvarteren planeras flerbostadshus, äldreboende och förskolor. En stor del av gårdsytorna inom kvarter 1 och kvarter 4 kommer att ligga på bjälklag till underliggande garage. Även själva byggnaden Ormingehus är underbyggd. En översiktlig bild över områdets planerade utformning ges i Figur 5.

Ett mindre flerbostadshus planeras i västra delen av kvarter 1 och ett högre flerbostadshus med inramad innergård planeras i den östra delen. I kvarter 3 som är uppdelat i två fastigheter planerar Rikshem en byggnad med ålderdomshem på sin mark. I kvarteret planerar även ett annat bostadsbolag, Sveafastigheter, en byggnad vilken inte omfattas av denna utredning. Rikshems del, det vill säga västra delen av kvarteret ligger lägre än Sveafastigheters östra del. På grund av nivåskillnaden kommer en stödmur att anläggas mellan fastigheterna, vilken hindrar höga flöden från att rinna in från öster till Rikshems del i väster.

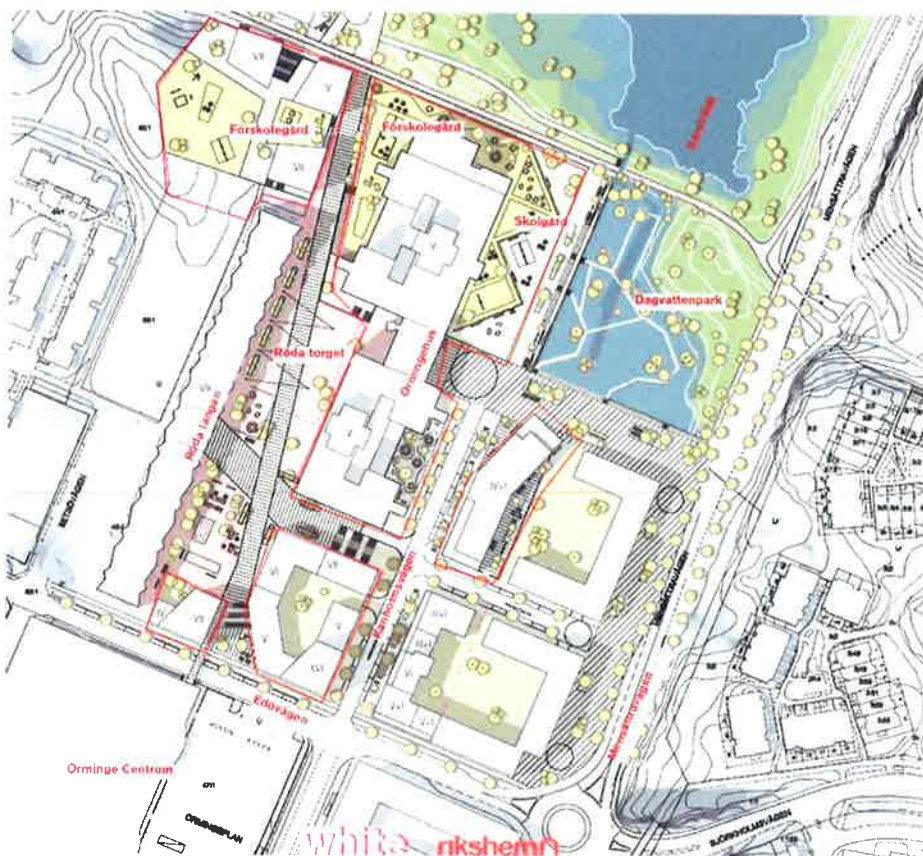
² <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Ytor för tak och gårdar, liksom kvartersgränsernas ungefärliga dragningar redovisas i avsnitt 3.

Kvarter 4 får tre punkthus med spetsiga tak och 5-7 våningar ovanpå en sockelvåning med garage och förskola. På gården som delvis kommer ligga på bjälklag planeras två förskolegårdar samt bostadsgård. Inom kvarteret är det främst den grönmarkerade ytan i sydvästra hörnet som inte kommer att vara underbyggd.

En utstickande byggnad i södra delen av Ormingehus kommer att rivas. I övrigt kommer Ormingehus-byggnaden att ha kvar sitt nuvarande utseende och runt dess norra halva planeras skolgård och förskolegård.

Våtmarksområdet öster om Kanholmsvägen kommer att fyllas ut och markytan höjas cirka 2 meter.



Figur 5. Illustration över planerad utformning från Projektbrief 2017-12-20 (White Arkitekter) över norra Orminge centrum med kvarterens ungefärliga gränser markerade i rött. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:2700.



2.3 Översvämningsrisker

Enligt den lågpunktskartering som finns i länsstyrelsen WebbGIS är våtmarksområdet idag en översvämningszon där skyfall kan leda till att över 1 m vatten kan bli stående.



Figur 6. Utklipp från Länsstyrelsens WebbGIS med information om översvämningsrisk vid skyfall. Den lågpunkt som finns idag på marken för kvarter 3 kommer att fyllas ut. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:12000.

Vid exploateringen kommer delar av våtmarksområdet att fyllas ut vilket väsentligt minskar översvämningsrisken inom kvarter 3. Mer information om översvämningsrisker finns i avsnitt 4.8.

2.4 Grund- och ytvattenförekomster

Kvarteren ligger inte inom någon grundvattenförekomst.

Som nämnts tidigare går det en teknisk vattendelare genom området och dagvatten leds därför till två olika ytvattenförekomster. Från området norr om vattendelaren, det vill säga kvarter 3 och 4 samt Ormingehus, leds vattnet först till sjön Sarvträsk. Från Sarvträsk leds vattnet i sin tur vidare till Myrsjön och Kvarnsjön innan det når vattenförekomsten Askrikefjärden som är en del av Stockholms inre skärgård.

Askrikefjärden

Askrikefjärden (SE592290-181600) är en vik av Östersjön som idag är klassad till måttlig ekologisk status till följd av bl.a. växtplankton samt bottenfauna. Det anges också att över 60 % av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från vattenutbyte med utsjön och inte från vattenförekomstens avrinningsområde. Enligt beslut för förvaltningscykel 2 ska Askrikefjärden uppnå god ekologisk status år 2027. Här anges även att åtgärderna för vattenförekomsten behöver genomföras till 2021 för att uppnå god ekologisk status till år 2027.

Askrikefjärden uppnår inte heller god kemisk status till följd av överskridande halter av de i Sverige allmänt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE (polybromerade difenyleter). Även gränsvärdena för tributyltenn-föreningar (TBT) och antracen överskrids. Enligt beslut för förvaltningscykel 2 ska Askrikefjärden uppnå god kemisk ytvattenstatus 2027, dock med undantag för kvicksilver och PBDE där halterna inte får öka jämfört med nuvarande halter (uppmätta i december år 2015). Askrikefjärden ska



uppnå god kemisk ytvattenstatus avseende antracen och TBT senast år 2027. TBT är dock ett problem som främst bedöms ha sin källa i båtottenfärg och inte dagvatten.

Skurusundet

Vatten från kvarter 1 leds söderut till vattenförekomsten Skurusundet (SE591800-181360) i Stockholms inre Skärgård via sjöarna Kocktorpsjön och Kvarndammen. Även Skurusundets ekologiska status bedöms som måttlig på grund måttlig status för kvalitetsfaktorn växtplankton. Skurusundet ska uppnå god ekologisk status år 2027.

Skurusundet uppnår inte god kemisk status till följd av att de i Sverige allmänt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE bedöms överskridas även i denna vattenförekomst. Vattenförekomstens kemiska status utan överallt överskridande ämnen är god.

Sammanfattningsvis kan konstateras att vattenvägen till nedströms ytvattenförekomster är lång och kopplingen till deras vattenkvalitet mycket svag.

2.5 Krav på dagvattenhanteringen

Nacka kommun har i ett beställningsunderlag till utredningen formulerat ett antal krav på dagvattenhanteringen. Kraven kan sammanfattas i följande punkter:

- LOD-lösningarna för rening på kvartersmark som föreslås ska minst dimensioneras för ett regndjup på 10 mm, där volymen beräknas för den reducerade arean ($\text{area} \cdot \text{avrinningskoefficient} \cdot 10 \text{ mm}$) vilket ger den totala volymen som behöver hanteras (inrymmas volymmässigt) i LOD-lösning innan avledning till kommunens ledningsnät) och uppehållstiden ska vara mellan 6-12 h. Om delar av kvarterets taktytor avvattnas direkt mot gata, så ska ändå det totala regndjupet på 10 mm från hela kvarteret omhändertas så att riktlinjen om 10 mm för kvarteret uppfylls.
- Kompletterande fördröjning i underjordiska magasin föreslås endast om riktlinjen inte klaras med hjälp av LOD-lösning. Vid dimensionering av magasin ska uppehållstiden i anläggningen ökas (minst 12-24 h) för att ge samma reningseffekt.

Utöver 10 mm-kravet anger kommunen i sin dagvattenstrategi att flöden och föroreningar från området inte får öka efter exploateringen, vilket innebär att mer än 10 mm avrinning kan behöva fördröjas och renas.

3 Flöden och magasinsbehov

Flödesberäkningarna har gjorts enligt branschpraxis i Svenskt Vattens publikation P110³, under förutsättningarna att dimensionerande återkomsttid är 10 år och att dimensionerande varaktighet är 10 minuter. Varaktigheten är vald utifrån att vattnets rinntider inom området beräknas vara mindre än 10 minuter. Under dessa förutsättningar gäller den dimensionerande regnintensiteten $228 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

³ Svenskt vatten Publikation P110. "Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem". 2016



3.1 Beräknade flöden före exploatering

Den nuvarande markanvändningen har mätts upp i ortofoto över området och kontrollerats med hjälp av internetbaserade karttjänster. De avrinningsbestämmande markanvändningsslag som har avvänts i beräkningarna är tak, asfalterad yta, bergig parkmark, naturmark samt våtmark. Uppmätta areor avrinningskoefficienter och flöden presenteras i Tabell 1.

Tabell 1 Dagens markanvändning inom området liksom avrinningskoefficienter och beräknade flöden vid 10-årsregn

Markanvändning	Area	Avr.koeff.	Red. area	Flöde vid 10-årsregn
	ha	-	ha	l/s
<i>Kvarter 1 väst</i>				
Tak	0,032	0,9	0,029	6,5
Asfalterad yta	0,043	0,8	0,034	7,8
Summa	0,075	0,84*	0,063	14
<i>Kvarter 1 öst</i>				
Parkering/asfalterad yta	0,26	0,8	0,21	47
Summa	0,26	0,8*	0,21	47
<i>Kvater 3 väst</i>				
Parkering	0,054	0,8	0,043	9,8
Våtmark	0,12	0,2	0,025	5,6
Summa	0,18	0,38*	0,068	15
<i>Kvarter 4</i>				
Tak	0,073	0,9	0,065	15
Bergig park	0,30	0,4	0,12	28
Gångvägar	0,11	0,8	0,090	21
Summa	0,49	0,57*	0,28	63
<i>Ormingehus</i>				
Tak	0,70	0,9	0,63	143
Asfalterad yta	0,18	0,8	0,14	31,92
Grönyta	0,33	0,1	0,033	7,6
Summa	1,20	0,66*	0,80	182
Totalt	2,2	0,64*	1,4	323

*Sammanvägd avrinningskoefficient



3.2 Beräknade flöden efter exploatering utan LOD samt erforderligt magasinsbehov

Utifrån underlag för områdets planerade utformning har den framtida markanvändningen karterats som tak, grönyta och marksten med fogar. På gårdsmark där markanvändningen ännu inte är helt bestämd har antagandet gjorts att 50 % blir grönyta och 50 % beläggs med marksten. För kvarter 4 har förskolegårdarna antagits bestå av grönyta till 70 % och till 30 % av marksten. Troligtvis innebär antagandena en överskattad andel hårdgjord mark och därför något överskattade flöden. För att kompensera för framtida klimatförändringar har regnintensiteten för ett 10-årsregn multiplicerats med faktorn 1,25 i enlighet med nuvarande branschpraxis. Även flöden för 100-årsregn har beräknats liksom volymbehovet för att kunna utjämna 10 mm avrinning enligt kommunens riktlinje. 100-årsflödet behöver dock inte anpassas för framtida klimatförändringar eftersom intensiteten hos de största regnen inte förväntas öka i framtiden⁴. Ytor, flöden utan LOD samt magasinsbehov redovisas i Tabell 2.

⁴ Lars Bengtsson, 2014. "Identifiering av extrema händelser och dess översvämningskonsekvenser i tätort", Svenskt Vatten Utveckling rapport 2014-19



Tabell 2 Den framtida markanvändningen i kvarteren, samt använda avrinningskoefficienter, reducerade areor och beräknade flöden. Även volymbehovet för att utjämna 10 mm avrinning redovisas

	Area	Avr.koeff.	Red area	Flöde vid 10- årsregn inkl. k.f 1,25 utan LOD	Flöde vid 100- årsregn	Volymbehov vid utjämning av 10 mm
	ha	-	ha	l/s	l/s	m ³
<i>Kvarter 1 väst</i>						
Tak	0,039	0,9	0,035	10	17	3,5
Grönyta	0,015	0,1	0,0015	0,42	0,71	0,15
Marksten m. fogar	0,021	0,7	0,015	4,2	7,2	1,5
Summa	0,075	0,69*	0,051	15	25	5,1
<i>Kvarter 1 öst</i>						
Tak	0,17	0,9	0,15	44	75	15
Grönyta	0,045	0,1	0,0045	1,3	2,2	0,45
Marksten m. fogar	0,045	0,7	0,032	9,0	15	3,2
Summa	0,26	0,73*	0,19	54	92	19
<i>Kvarter 3 väst</i>						
Tak	0,11	0,9	0,10	29	51	10
Grönyta	0,033	0,1	0,0033	0,9	1,6	0,33
Marksten m. fogar	0,030	0,7	0,021	6,0	10	2,1
Summa	0,18	0,72*	0,13	36	62	13
<i>Kvarter 4</i>						
Tak	0,10	0,9	0,094	27	46	9,4
Grönyta	0,23	0,1	0,023	6,4	11	2,3
Marksten m. fogar	0,15	0,7	0,10	30	51	10
Summa	0,48	0,46*	0,22	63	108	22
<i>Ormingehus</i>						
Tak	0,70	0,9	0,63	178	306	63
Grönyta	0,32	0,1	0,032	9,0	15	3,2
Marksten m. fogar	0,19	0,7	0,13	38	66	13
Summa	1,2	0,66*	0,79	226	387	79
Totalt	2,2	0,63*	1,4	394	675	138

*Sammanvägd avrinningskoefficient



3.3 Flöden med LOD

Med 10 minuters rinnsträcka (varaktighet) och för regn med en återkomsttid av 10 år (inkl. klimatfaktor) fylls en magasinsvolym för 10 mm avrinning efter 14 minuter enligt Dahlströms α/β -formel. Fördröjning av 10 mm avrinning innebär därför att intensiteten för 10-årsregn med varaktigheten 15 minuter, det vill säga 226 l/s*ha, ska användas för dimensionering av ledningar efter flödesutjämning. Utöver 10 mm fördröjning kräver kommunen att de nuvarande flödena inte får öka. För att illustrera effekten av fördröjningen jämförs nuvarande och framtida flöden i Tabell 3. Tabellen visar att det totala flödet ut från områdena kommer att minska med 11 l/s vid införande av LOD för 10 mm avrinning och att ytterligare flödesutjämning därför inte behövs.

Tabell 3 Beräknade framtida flöden vid 10-årsregn efter utjämning av 10 mm avrinning samt en jämförelse mot dagens beräknade flöden

	Red. Area	Magasins-volym för 10 mm	Dimensioner- -ande specifik avtappning	Framtida flöde vid 10- årsregn inkl. k.f 1,25 med LOD	Flöde vid 10- årsregn idag	Diff.
	ha	m ³	l/s*ha	l/s	l/s	l/s
Kvarter 1 väst	0,051	5,1	226	12	14	-2,8
Kvarter 1 öst	0,19	19	226	43	47	-4,8
Kvarter 3 väst	0,13	13	226	29	15	13
Kvarter 4	0,22	22	226	50	63	-13
Ormingehus	0,79	79	226	179	182	-3,3
Totalt	1,4	138	-	312	323	-11



4 Förslag för dagvattenhantering

I kommande avsnitt beskrivs exempellösningar samt förslag till dagvattenhantering för varje enskilt kvarter. Enligt Nacka kommuns dagvattenriktlinjer ska dagvatten i första hand fördröjas och infiltreras i grönytor. Därför bygger förslagen främst på fördröjning och infiltration i regnbäddar, vilka dimensioneras för 10 mm avrinning.

För Ormingehus takvatten föreslås fördröjning i ett underjordiskt magasin eftersom vattnet leds ner under mark via invändiga stuprör, se avsnitt 4.6.

Det är möjligt att husen i kvarter 1 och 3 förses med grönt tak. Väljs detta alternativ blir fördröjningsbehovet i regnbäddar på gården lägre än om konventionella tak väljs, vilket beskrivs närmare i avsnitt 4.7. Vid behov är det även möjligt att plantera träd i skelettjordar vilka har kapacitet att rymma betydande vattenvolymer. Inga planer finns på att förändra grundvattnets nivå, men i och med den planerade utfyllnaden i området öster om Kanholmsvägen kommer avståndet från grundvattennivån till marknivån att öka vilket förbättrar möjligheterna att hantera dagvattnet.

4.1 Regnbäddar

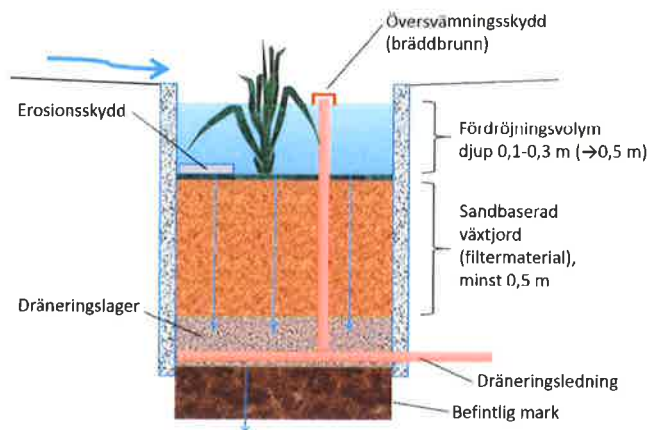
Takvattnet kan vid behov avledas från stuprör via utkastare till upphöjda eller nedsänkta växtbäddar (regnbäddar) på bostadsgårdarna, för ytterligare fördröjning och rening, Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Exempel på en upphöjd respektive nedsänkt växtbädd i gatumiljö. Foto: WRS

När inte tjocka gröna tak används dimensioneras regnbäddarna för att rymma regnvolymer från både tak och gårdar. På bjälklagsgårdar kan vatten som tagit sig nedåt (perkolerat) i regnbäddarna med fördel tillåtas kommunicera hydrauliskt med växtbäddslager i omgivande gårdsytor och förse dem med vatten. Det gynnar växtligheten där och ger kompletterande magasinering och fördröjning av dagvattnet. För att en regnbädd ska bibehålla sin funktion är det viktigt att den underhålls. Det behövs till exempel regelbunden skötsel av vegetation samt kontroll och rengöring av in- och utlopps/bräddkonstruktioner.





Figur 8. Principutformning av växtbädd. Illustration: WRS efter förlaga av Gilbert Svensson.

4.2 Skelettjordar

Träd som planteras i stadsmiljö har ofta dåliga förutsättningar under markytan för att utvecklas tillfredställande. Med så kallad skelettjord (makadam 100-150 mm) under den ”normala” planteringsytan skapas en extra tillväxtzon för rotsystemen. Skelettjorden kan packas för tillfredställande bärlighet samtidigt som den innehåller volym för luft och vatten. Den porösa skelettjorden fungerar som ett magasin för dagvatten och skelettjorden för varje träd rymmer upp till 5 m³ vatten (skelettjordsvolymen bör vara 15 m³). Vanligen används skelettjordsmagasin i gatumiljö, men kan också vara ett komplement på gårdar och inom andra belagda ytor.



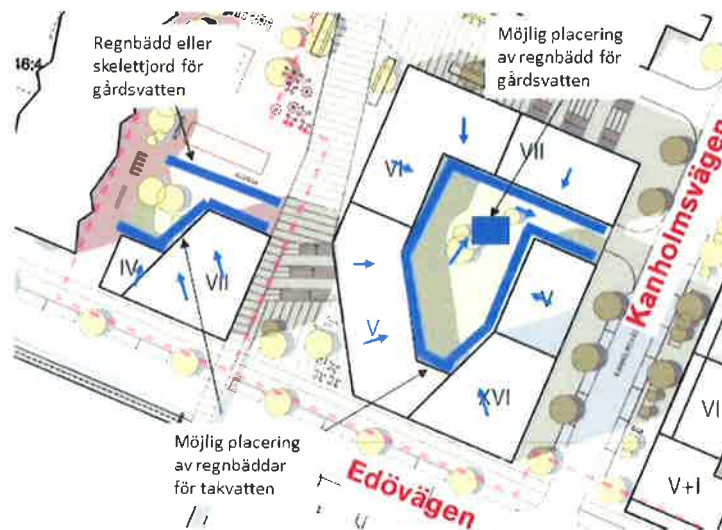
Figur 9. Exempel på etablering av skelettjord i befintlig miljö i Stockholm. Foto: Björn Embrén, Trafikkontoret Stockholm.



4.3 Kvarter 1

På den västra byggnaden i kvarter 1 behöver taken luta in mot gården, norrut. Takvatten leds till och fördröjs i upphöjda eller nedsänkta regnbäddar längs fasaden. Bäddarna utformas med 20 cm djup på magasinet ovanpå själva bädden och behöver då uppta en yta på 18 m² för att rymma 3,5 m³ vatten. Ytterligare 1,6 m³ vatten från gården behöver fördröjas, vilket kan göras i en växtbädd med arean 8,1 m² alternativt i en trädplantering med skelettjord, Figur 10.

Även på det västra, större bostadshuset behöver taken luta in mot gården. Takvatten leds till och fördröjs i upphöjda eller nedsänkta regnbäddar längs fasaden och bäddarna behöver uppta en yta på 76 m² för att rymma 15 m³ vatten. Från gården behöver 3,6 m³ vatten fördröjas, vilket kan göras i en växtbädd med den totala arean 18 m². Bädden placeras i mitten nära utfarten så att så mycket vatten som möjligt kan ledas dit innan det leds vidare ut. Gården höjdsätts så att fria vattenvägar finns ut från området, Figur 10.

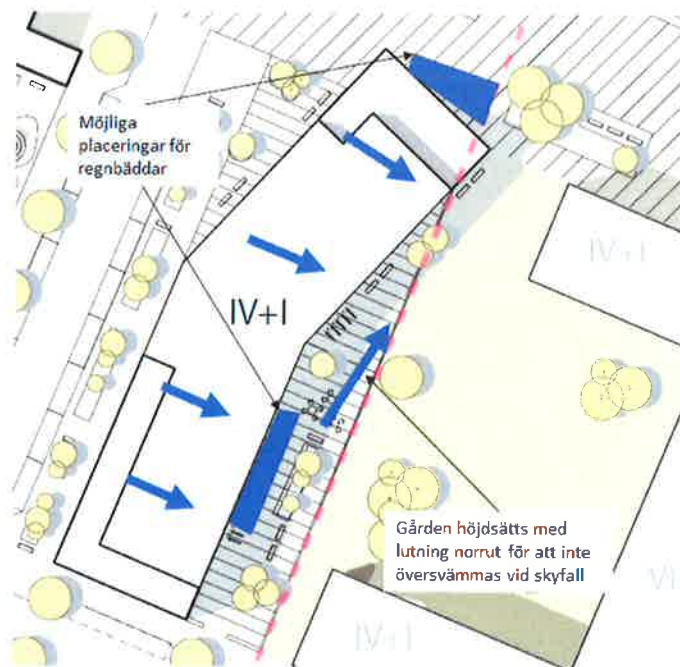


Figur 10. Taklutningar och förslag på placeringar av regnbäddar i kvarter 1. Observera att åtgärderna inte behöver uppta hela sträckningen utan kan placeras på önskade platser längs de blå ytorna. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:1200.

4.4 Kvarter 3

I kvarter 3 behöver taket luta in mot gården, österut. Hälften av takvattnet leds till en växtbädd med storleken 32 m² (6,4 m³ fördröjningsvolym) norr om huset. Resten av takvattnet leds till en eller flera ytterligare regnbäddar om totalt 30 m² längs fasaden. Dessa ska kunna rymma cirka 6 m³ vatten ovanpå bädden, se Figur 11.





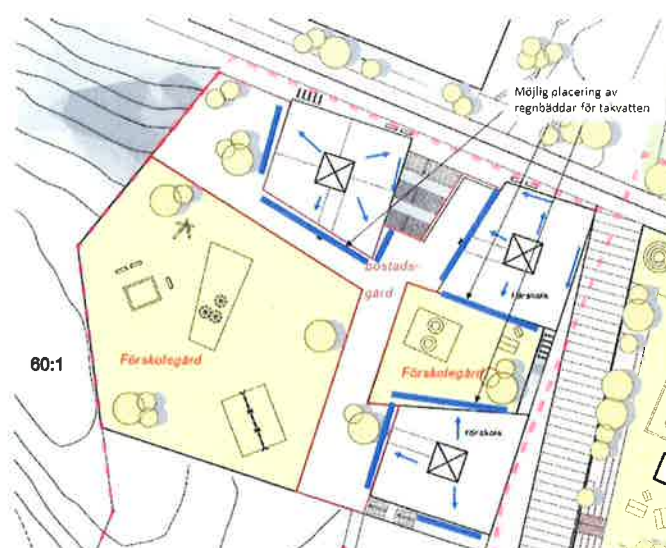
Figur 11. Taklutningar och förslag på placeringar av regnbäddar i kvarter 3. Observera att åtgärderna inte behöver uppta hela sträckningen utan kan placeras på önskade platser längs de blå ytorna. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:750.

Bäddarna designas med 20 cm djup på magasinet ovanpå själva växtytan. Med föreslagna dimensioner klarar de av att även fördröja 10 mm av det dagvatten som uppkommer på innergården. En upphöjd stödmur anläggs som barriär på gränsen mellan innergården och Sveafastigheters innergård i öster så att vatten inte tar sig in från den högre marken på Sveafastigheters tomt. För att gården inte ska bli en lågpunkt med risk för översvämningar måste höjdsättningen säkerställa att angränsande vägar inte avvattas in på innergården och fria vattenvägar finns ut från området. Höjdsättningen görs så att innergården, vid kraftig nederbörd, främst avvattas mot Träskgatan och vidare mot återstoden av våtmarksområdet i norr.

4.5 Kvarter 4

Takvatten leds till och fördröjs i upphöjda eller nedsänkta regnbäddar längs fasaderna. Bäddarna designas med 20 cm magasinsdjup ovanpå själva bädden och behöver då uppta en yta på totalt 47 m² för att rymma 9,4 m³ vatten. Från gården behöver 13 m³ vatten fördröjas. Detta kan göras i väl placerade regnbäddar. De placeras i lokala lågståk för att vatten ska kunna rinna in i dem. Placeringar beror på marklutning och den faktiska utformningen av området, vilket i nuläget inte är fastlagt och förslag till placeringar kan därför inte ritas ut i Figur 12. Om regnbäddar väljs för gårdsvattnet behöver de en yta om ca 64 m².





Figur 12. Taklutningar och förslag på placeringar av regnbäddar i kvarter 4. Observera att åtgärderna inte behöver uppta hela sträckningen utan kan placeras på önskade platser längs de blå ytorna. Åtgärder för omhändertagande av vatten från gårdsmark är inte utritade exakt utformning ännu inte är bestämd. De förselsås placeras i lokala lågståk för att vatten ska kunna rinna in i dem. Om regnbäddar väljs för gårdsvattnet behöver de en yta om ca 64 m². Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:1000.

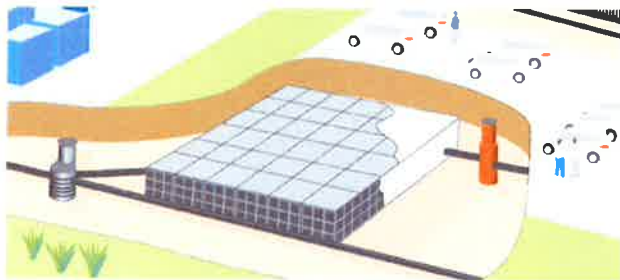
4.6 Ormingehus

På gården behöver 17 m³ vatten fördröjas. Det kan göras med totalt 83 m² regnbäddar som designas med 20 cm magasinsdjup ovanpå själva bädden. De placeras på platser dit så mycket vatten som möjligt kan ledas. I Figur 14 ges exempel på möjliga placeringar av bäddarna.

Taken på Ormingehus avvattnas idag direkt ner till ledningar under mark via invändiga stuprör. Det saknas för närvarande information för hur dagvattenledningarna går inom kvartersmarken kring Ormingehus. Av det anslutande kommunala dagvattennätets dimensioner att döma är det möjligt att en stor del av takvattnet leds ut från området i en förbindelsepunkt vid husets nordöstra hörn. Nacka kommuns riktlinje 10 mm dagvattenfördröjning innebär att 63 m³ takvatten måste fördröjas. För att klara kraven är en möjlighet att anlägga ett underjordiskt magasin i kvarterets nordöstra hörn och på så vis rena och fördröja takvattnet innan det släpps ut i angränsande våtmark. För att säkert veta huruvida en sådan lösning är möjlig krävs att grundvattennivåer på platsen mäts upp samt att sträckning och nivåer för Ormingehus dagvattennät utreds. Om grundvattennivåerna ligger tillräckligt långt under ledningarna på platsen kan magasin utformas med öppen botten för att möjliggöra perkolations till grundvattnet. Ett alternativ till magasin är kompensande åtgärder på övriga platser inom kvarteren. Tjocka gröna tak på taken i kvarter 1 och 3 skulle innebära en fördröjning av 64 m³ vatten, se avsnitt 4.7. Om volymen istället enbart ska inrymmas i föreslagna regnbäddar behöver de förstöras med cirka 80 %. Totalt sett beräknas området innefatta drygt 6 000 m² grönytor och de växtbäddar som föreslagits upptar en yta på knappt 400 m², vilket visar att det finns plats för både de föreslagna växtbäddarna samt en eventuell ökning av dem med 80

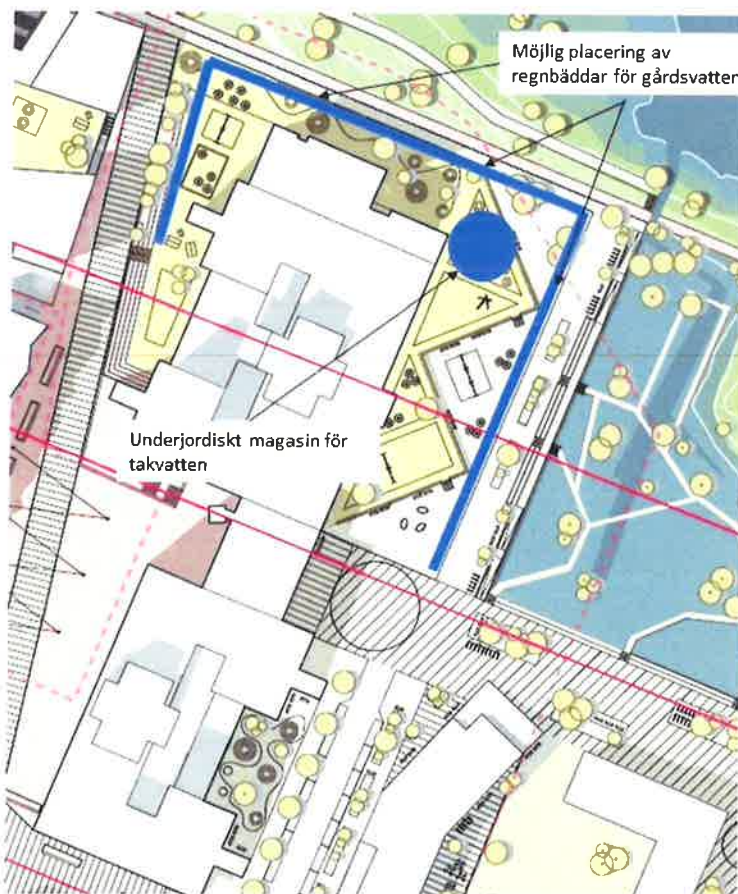


% . Om de inte görs större ytmässigt kan deras ytliga magasinsdjup ökas till 36 cm jämfört med de föreslagna 20 cm och på så vis inrymma 80 % mer vatten.



Figur 13. Exempel på underjordiskt kassettmagasin. Figur: Upnor.se.

På den västra sidan av byggnaden lutar grönytan idag norrut, med även något in mot husväggen. Vid exploateringen bör marken planas ut något så att vatten lättare ta sig ut från området vid skyfall och höga flöden. Se mer om detta i avsnitt 4.8.



Figur 14. Taklutningar och förslag på placeringar av regnbäddar kring Ormingehus. Observera att åtgärderna inte behöver uppta hela sträckningen utan kan placeras på önskade platser längs de blå ytorna. Inringat blått område illustrerar en eventuell möjlighet för ett underjordiskt magasin för fördröjning av takvatten. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:1400.



4.7 Minskat behov av fördröjning om gröna tak

Med gröna tak erhålls fördröjning av nederbörden som faller på byggnaderna, vilket innebär minskat/inget behov av kompletterande fördröjning och rening av takvattnet i markplanet. Tak med minst 10 cm tjocklek (ört-sedum) är fördelaktiga då de tunnare sedumtaken behöver gödslas regelbundet, vilket riskerar ge ett oönskat bidrag av växtnäring (fosfor) till dagvattnet. Tak med mer än 10 cm tjocklek kan bära upp en livskraftig flora av örter som trivs i näringsfattig jord. Dessutom ger tjockare tak ökad fördröjning av nederbörden jämfört med sedumtaken. Dessa bedöms kunna fördröja minst 20 mm nederbörd.

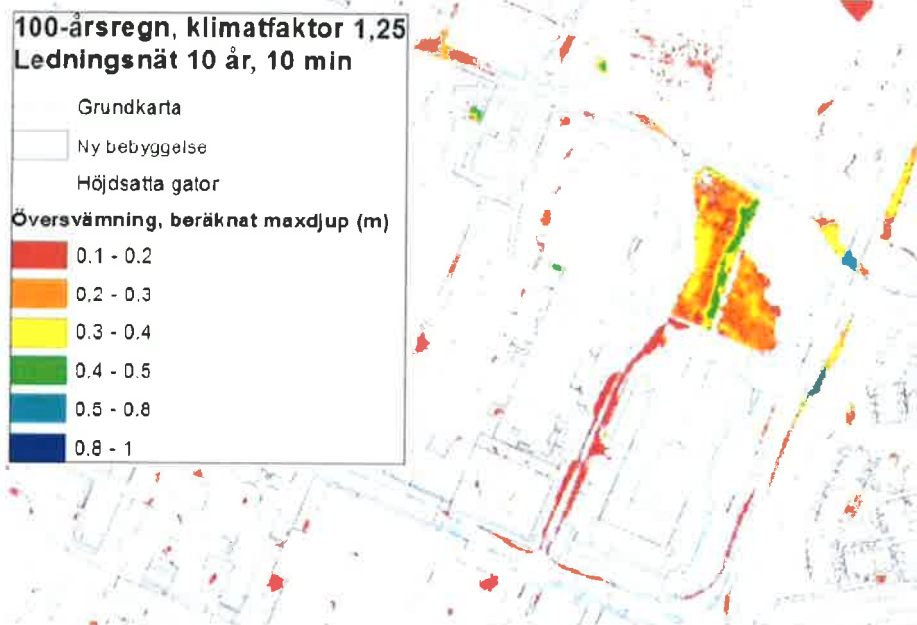
Planerad utformning av taken i kvarter 4 innebär alltför kraftiga lutningar för att anlägga gröna tak på och av de nya byggnaderna återstår därför de i kvarter 1 och 3, vars tak upptar totalt 0,32 ha. Anläggs tjocka gröna tak kan cirka 64 m³ takvatten fördröjas och inga regnbäddar behöver därför anläggas för takvatten längs fasaderna i kvarter 1 och 3. Tunna gröna tak innebär att 5 mm vatten kan fördröjas och därmed halveras behovet av fördröjningsvolym i regnbäddar för takvatten längs fasaderna i kvarter 1 och 3.

4.8 Hantering av skyfall och höga flöden

Vid extrema nederbördssituationer eller extrema avrinningssituationer (t.ex. kraftig snösmältning) kommer dagvattennätet och de föreslagna LOD-anläggningarnas kapacitet att överskridas. Vid sådana situationer kommer avrinning att ske ytledes utefter områdets höjdsättning. Vid sådana situationer antas även att LOD-anläggningarna fylls så pass snabbt att deras fördröjande förmåga på dagvattenflödet kan antas vara försumbar. Höjdsättningen av kvartersmarken behöver därför minimera riskerna för att byggnader kommer till skada. Dagvattnet ska kunna rinna ut på intilliggande gator. Instängda områden ska motverkas inom kvartersmarken.

Rambölls skyfallsanalys över området, Figur 15, visar att extrema regn kan leda till mindre vattenansamlingar väster om Ormingehus. Vid ändring av markens höjdsättning bör om möjligt mer lutning från huset och vidare norrut eftersträvas.





Figur 15. Bild över en möjlig situation vid extremregn tagen ur Rambölls skyfallsanalys med följande beskrivning: Beräknat maximalt översvämningsdjup med föreslagen höjdsättning vid ett 100-årsregn, klimatkfaktor 1,25, och ledningsnät dimensionerat för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 min. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:4000.

5 Avrinning och föroreningstransporter

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom planområdet har beräknats med beräkningsverktyget StormTac (v18.1.1) och en korrigerad årlig nederbörd på 600 mm. Utvalda ämnen för beräkningarna är fosfor, kväve, de vanligaste tungmetallerna, partiklar (förkortat SS), olja och PAH₁₆ (i fortsättningen angivet som PAH). Eftersom mängderna av antracen behöver minska i Askrikefjärden är även detta ämne medräknat i modelleringen. Det bör noteras att nedan redovisade mängder av föroreningar ska ses som ungefärliga då osäkerheterna i beräkningarna är stora. Markanvändningen som har använts som indata till beräkningarna återges i flödestabellerna i avsnitt 3.

I Tabell 4 återges beräknad föroreningsbelastning för nuvarande situation samt efter exploatering utan reningsåtgärder. I beräkningarna i StormTac har även basflödet, det vill säga torrvädersavrinningen, tagits med och är medtagna i redovisade värden. Resultaten visar att exploateringen kommer att innebära en minskning av de flesta ämnen förutom den totala mängden PAH som ökar något från kvarter 3 och 4, samt från Ormingehus. Totalt sett för alla kvarter innebär exploateringen dock en minskning även för PAH. Observera att den östra delen av kvarter 3 inte ingår i beräkningen.



Tabell 4 Beräknad föroreningsbelastning för de olika kvarteren innan och efter exploatering. Kvarteren är uppdelade efter recipient där kvarter 1 avvattnas söderut, medan övriga kvarter avvattnas norrut

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT
	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år
Kv.1v IDAG	0,18	3,6	5,3	19	54	1,4	8,5	8,7	0,016	45	0,17	0,78	0,019	0,025
Kv.1ö IDAG	0,14	1,6	40	54	190	0,60	20	20	0,068	190	1,1	4,7	0,081	0,069
Summa	0,32	5,2	45	73	244	2,0	29	29	0,084	235	1,3	5,5	0,10	0,094
Kv.1v FRAMTID utan LOD	0,027	0,6	0,87	3,0	9,4	0,19	1,1	1,1	0,0035	6,6	0,023	0,22	0,003	0,0038
Kv.1ö FRAMTID utan LOD	0,10	2,2	3,2	10	34	0,78	4,2	4,6	0,0093	26	0,056	0,68	0,011	0,014
Summa	0,13	2,8	4,1	13	43	0,97	5,3	5,7	0,013	33	0,079	0,90	0,014	0,018
Ökning	-0,19	-2,4	-41	-60	-201	-1,0	-23	-23	-0,071	-202	-1,2	-4,6	-0,086	-0,076
Kv.3v IDAG	0,039	0,52	9,2	12	41	0,15	4,2	4,3	0,015	42	0,24	0,96	0,017	0,016
Kv.4 IDAG	0,13	2,4	5,2	21	33	0,59	6,7	5,0	0,038	24	0,55	0,25	0,0097	0,023
Ormingehus IDAG	0,47	9,3	15	55	140	3,4	23	22	0,065	110	0,82	1,8	0,046	0,07
Summa	0,64	12	29	88	214	4,1	34	31	0,12	176	1,6	3,0	0,073	0,11
Kv.3v FRAMTID utan LOD	0,069	1,5	2,2	7,0	23	0,53	2,9	3,1	0,0063	18	0,038	0,46	0,0074	0,0094
Kv.4 FRAMTID utan LOD	0,12	2,8	4,5	16	44	0,62	4,3	4,1	0,025	28	0,20	1,2	0,012	0,018
Ormingehus FRAMTID utan LOD	0,44	9,3	14	45	140	3,2	18	19	0,042	110	0,28	2,8	0,045	0,059
Summa	0,63	14	21	68	207	4,4	25	26	0,073	156	0,52	4,5	0,064	0,086
Ökning	-0,010	1,4	-8,7	-20	-7,0	0,21	-8,7	-5,1	-0,045	-20	-1,1	1,5	-0,0083	-0,023

För att fördröja och rena 10 mm avrinning föreslås nedsänkta växtbäddar för alla kvarter förutom för takvattnet Ormingehus som föreslås ledas till ett underjordiskt magasin. I Tabell 6 redovisas beräknad föroreningstransport från kvarteren med LOD-lösningar implementerade. I beräkningarna har typisk avskiljningseffekt för anläggningstyperna använts. Det har antagits att allt dagvatten omhändertas undantaget 24 % som rinner förbi (10 mm avrinning motsvarar ca 76 % av årsnederbörden). Avskiljningsgraderna som har använts kommer från StormTac (v18.1.1) och redovisas i Tabell 5. Dessa har applicerats på 76 % av föroreningstransporten från kvarteren och resultaten av beräkningarna redovisas i Tabell 6.



Tabell 5 Avskiljningseffekt för avsättningsmagasin och regnbäddar/biofilter hämtade från StormTac (v.18.1.1)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16	BaP	ANT
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Avsättningsmagasin	70	15	75	70	70	60	70	55	60	75	65	60	55	35
Biofilter	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85	50

Tabell 6 Beräknad årlig föroreningstransport från kvarteren före och efter exploatering med LOD-åtgärder

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT
	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år
Kv.1v IDAG	0,18	3,6	5,3	19	54	1,4	8,5	8,7	0,016	45	0,17	0,78	0,019	0,025
Kv.1ö IDAG	0,14	1,6	40	54	190	0,60	20	20	0,068	190	1,1	4,7	0,081	0,069
Summa	0,32	5,2	45	73	244	2,0	29	29	0,084	235	1,3	5,5	0,10	0,094
Kv.1v FRAMTID med LOD	0,014	0,42	0,34	1,5	3,3	0,067	0,64	0,47	0,0014	2,6	0,011	0,078	0,0011	0,0024
Kv.1ö FRAMTID med LOD	0,051	1,5	1,3	5,1	12	0,28	2,4	2,0	0,0036	10	0,026	0,24	0,0039	0,0087
Summa	0,064	1,9	1,6	6,6	15	0,34	3,1	2,5	0,0050	13	0,037	0,32	0,0050	0,011
Ökning	-0,26	-3,3	-44	-66	-229	-1,7	-25	-26	-0,079	-222	-1,2	-5,2	-0,095	-0,083
Kv.3v IDAG	0,039	0,52	9,2	12	41	0,15	4,2	4,3	0,015	42	0,24	0,96	0,017	0,016
Kv.4 IDAG	0,13	2,4	5,2	21	33	0,59	6,7	5,0	0,038	24	0,55	0,25	0,0097	0,023
Ormingehus IDAG	0,47	9,3	15	55	140	3,4	23	22	0,065	110	0,82	1,8	0,046	0,07
Summa	0,64	12	29	88	214	4,1	34	31	0,12	176	1,6	3,0	0,073	0,11
Kv.3v FRAMTID med LOD	0,035	1,0	0,86	3,5	8,1	0,19	1,7	1,3	0,0025	7,1	0,018	0,16	0,0026	0,0058
Kv.4 FRAMTID med LOD	0,061	1,9	1,8	8,1	16	0,22	2,5	1,8	0,0098	11	0,094	0,42	0,0042	0,011
Ormingehus FRAMTID med LOD	0,21	8,2	6,0	21	66	1,7	8,42	11	0,023	47	0,14	1,5	0,026	0,043
Summa	0,30	11	8,6	33	89	2,1	13	14	0,035	65	0,25	2,1	0,033	0,060
Ökning	-0,34	-1,0	-21	-55	-125	-2,0	-21	-17	-0,083	-111	-1,4	-0,9	-0,040	-0,049

5.1 Avrinningsvolym och årsmedelhalter

Föroreningshalter i dagvattnet har beräknats genom att dela den årliga belastningen med årsavrinningen som erhållits genom modellering i StormTac. Årsavrinningen presenteras i Tabell 7 och beräknade årsmedelhalter visas i Tabell 8 .

Dagvattenhantering för kv 1, del av kv 3 samt för kv 4 och Ormingehus inom dp Sarvträsk och Ormingehus, WRS AB. 2018-03-09, reviderad 2018-04-13



Tabell 7 Beräknad årsavrinning före och efter exploatering

	Kv.1v IDAG	Kv.1ö IDAG	Kv.3v IDAG	Kv.4 IDAG	Ormingehus IDAG	Kv.1v FRAMTID	Kv.1ö FRAMTID	Kv.3v FRAMTID	Kv.4 FRAMTID	Ormingehus FRAMTID
	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år
Årsavrinning	2100	1400	520	1600	5600	350	1300	860	1700	5400

Tabell 8 Beräknade föroreningshalter i kvarterens utgående dagvatten före exploatering samt efter exploatering med och utan LOD

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kv.1v IDAG	86	1714	2,5	9,0	26	0,67	4,0	4,1	0,0076	21429	81	0,37	0,0090	0,012
Kv.1v FRAMTID utan LOD	77	1714	2,5	8,6	27	0,54	3,1	3,1	0,010	18857	66	0,63	0,0086	0,011
Kv.1v FRAMTID med LOD	39	1193	1,0	4,3	10	0,19	1,8	1,4	0,0039	7392	31	0,22	0,0030	0,0067
Kv.1ö IDAG	100	1143	29	39	136	0,43	14	14	0,049	135714	786	3,4	0,058	0,049
Kv.1ö FRAMTID utan LOD	77	1692	2,5	7,7	26	0,60	3,2	3,5	0,0072	20000	43	0,52	0,0085	0,011
Kv.1ö FRAMTID med LOD	39	1178	1,0	3,9	9,3	0,21	1,9	1,5	0,0028	7840	20	0,19	0,0030	0,0067
Kv.3v IDAG	75	1000	18	23	79	0,29	8,1	8,3	0,029	80769	462	1,8	0,0327	0,031
Kv.3v FRAMTID utan LOD	80	1744	2,6	8,1	27	0,62	3,4	3,6	0,0073	20930	44	0,53	0,0086	0,011
Kv.3v FRAMTID med LOD	41	1214	1,0	4,1	9,5	0,22	2,0	1,6	0,0029	8205	21	0,19	0,0030	0,0068
Kv.4 IDAG	81	1500	3,3	13	21	0,37	4,2	3,1	0,02375	15000	344	0,16	0,0061	0,014
Kv.4 FRAMTID utan LOD	71	1647	2,6	9,4	26	0,36	2,5	2,4	0,015	16471	118	0,71	0,0071	0,011
Kv.4 FRAMTID med LOD	36	1146	1,0	4,8	9,2	0,13	1,5	1,0	0,0058	6456	55	0,25	0,0025	0,0066
Ormingehus IDAG	84	1661	2,7	10	25	0,61	4,1	3,9	0,012	19643	146	0,32	0,0082	0,013
Ormingehus FRAMTID utan LOD	81	1722	2,6	8,3	26	0,59	3,3	3,5	0,0078	20370	52	0,52	0,0083	0,011
Ormingehus FRAMTID med LOD	38	1526	1,1	3,9	12	0,32	1,6	2,0	0,0042	8759	26	0,28	0,0049	0,0080



6 Slutsatser

- Dagvattenhanteringen i Rikshems kvarter i Norra Orminge Centrum planeras så att de första 10 mm avrinning utjämnas och renas.
- De ytbehov som föreslagen dagvattenhantering kräver ryms på kvartersmarken.
- Taklutningar på planerad bebyggelse bör planeras så att takvatten kan ledas in på gårdarna för fördröjning på kvartersmark eftersom ytorna på förgårdsmark inte räcker till för erforderlig fördröjning.
- Genom att 10 mm avrinning fördröjs beräknas det totala flödet ut från kvarteren vid ett dimensionerande 10-årsregn inte att öka jämfört med idag.
- Den totala årliga föroreningsbelastningen från kvarteren beräknas minska med planerad exploatering och en ytterligare minskning beräknas ske med föreslagen dagvattenhantering.
- Höjdsättningen av kvartersmarken ska säkerställa nödvändiga frånlut från byggnader och att avrinning från gårdar och tak vid behov kan ske på markytan till angränsande gator utan skador på byggnader.





REKOMMENDERADE PARKERINGSTAL FÖR BOSTÄDER I NACKA

1	Inledning.....	3
2	Modell för beräkning av parkeringsbehov för flerbostadshus.....	4
2.1	Grundintervall	5
2.2	Lägesbaserat parkeringstal.....	6
2.3	Projektspecifikt parkeringstal.....	12
2.4	Gröna parkeringstal	12
2.5	Exempel på parkeringstal för flerbostadshus.....	14
2.6	15	
2.7	Kommunens arbetsprocess.....	16
3	Parkeringstal för övriga boendeformer	17
4	Parkeringstal för cykel.....	17



Antaget av kommunstyrelsen 2016-11-28

I Inledning

Nackas tidigare parkeringstal beslutades i september 2014. Mycket har hänt de senaste åren. När Nacka bygger stad måste markanvändningen effektiviseras och i delar av kommunen har parkeringsavgifter införts. De tidigare parkeringstalen ansågs som ganska höga i förhållande till de nya förutsättningarna och parkeringsutredningar tog mycket tid i anspråk hos tjänstemännen. För att effektivisera arbetet fanns en önskan om en mer transparent, enkel och tydlig modell för att beräkna parkeringsbehovet.

Nackas nya modell för beräkning av parkeringsbehov syftar till att stödja kommunens ambitioner om att bygga stad genom att säkerställa att boendeparkering huvudsakligen sker på tomtmark, att möjliggöra ett kostnadseffektivt bostadsbyggande genom att hålla nere kostnaderna och hushålla med stadens mark samt att förenkla exploateringsprocessen genom ökad förutsägbarhet och transparens.

Ett huvudsyfte med en nya modellen har varit att förenkla och tydliggöra formerna för hur flexibla/projektspecifika parkeringstal ska hanteras inom kommunen. Kommunens inställning i frågor om parkering och parkeringsbehov ska tydliggöras på samma sätt som kommunens praktiska handläggning av parkeringstal ska förenklas och tydliggöras. Den nya modellen ger tydliga signaler till byggherrar om antalet parkeringsplatser som förväntas anordnas i varje projekt och modellen bidrar även till att säkerställa att projekt i olika delar av kommunen får en konsekvent och likvärdig handläggning.

Ett parkeringstal anger hur många bilparkeringar som ska anordnas vid ny- eller ombyggnation. Parkeringstalet syftar till att tillgodose det behov av parkering som boende har inom kvartersmark och utgör en miniminivå. Ett lågt parkeringstal är positivt eftersom det kan förväntas bidra till en begränsning av bilberoendet i kommunen, vilket ligger väl i linje med kommunens övergripande mål, men ett för lågt parkeringstal riskerar i sin tur att leda till att boendeparkeringen ”trängs ut” på gatan. Detta innebär att gaturummet i praktiken används för allt mer parkering, vilket ger negativa konsekvenser för framkomlighet, trafiksäkerhet och väghållning. Dessutom hindras andra användningsområden som skapar en attraktiv stadsmiljö så som träd, bänkar och uteserveringar.

Nacka kommuns nya modell för att beräkna parkeringsbehov är tänkt att vara dynamisk och flexibel. Antalet parkeringsplatser som byggs anpassas efter den specifika situationen i varje projekt. Modellen för att beräkna parkeringsbehov är dynamisk och kan användas i projektets alla skeden för att beräkna antalet parkeringsplatser. Om projektets förutsättningar förändras över tid, exempelvis

om det byggs fler stora lägenheter, används modellen för att beräkna ett nytt behov av antal parkeringsplatser.

Nacka erbjuder även byggherrarna att sänka parkeringstalet genom en motprestation som bygger på att byggherren genomför ett antal mobilitetsåtgärder som syftar till att underlätta ett liv utan bil. Vid beräkning av parkeringstal är det viktigt att skilja på bilinnehav och användande av bil. För att kunna sänka parkeringstalet är det viktigt att påverka bilinnehavet och inte bara bilanvändandet. Att bilen används mer sällan är positivt ur framkomlighetssynpunkt men påverkar inte behovet av en parkeringsplats.

Vid bygglov sker en avstämning mot modellen för att säkerställa rätt antal parkeringsplatser utifrån projektets aktuella förutsättningar.

De nya parkeringstalen, antagna av KS i november 2016, gäller för detaljplaner, markanvisningar och dyl. som antas efter detta datum och detaljplaner där det inte finns något angivet parkeringstal i planbeskrivningen.

Under våren 2017 kommer Nackas riktlinjer för parkeringstal kompletteras med parkeringstal för verksamheter såsom välfärdsfastigheter och kontor.

2 Modell för beräkning av parkeringsbehov för flerbostadshus

Parkeringsstal anger hur många parkeringsplatser som ska tillhandahållas i samband med ny- och ombyggnation. Nackas modell för att beräkna parkeringstal är projektspecifik utifrån de lägesegenskaper en fastighet har (ex närhet till kollektivtrafik och service) samt vilken storlek på lägenheter som byggs. Nacka erbjuder även byggherren att reducera parkeringstalet i utbyte mot att byggherren åtar sig att ordna mobilitetsåtgärder.

Modellen utgår från nedanstående principer.

1. Generellt grundintervall
2. Lägesbaserat parkeringstal. Lägeskvaliteterna beror på närhet till kollektivtrafik och lokal service.
3. Projektspecifikt parkeringstal som baseras på storlek på lägenhet.
4. Gröna parkeringstal, ett erbjudande till byggherrarna att sänka parkeringstalet med hjälp av mobilitetsåtgärder.



2.1 Grundintervall

Modellen utgår från ett grundtal som baseras på områdenas karaktär, läge i kommunen, närhet till kollektivtrafik samt statistik över bilinnehav per lägenhet. Områdenas utsträckning har arbetats fram av kommunens tjänstemän på exploateringsenheten, planenheten och trafikenheten.

I nedanstående karta redovisas kommunens områden för grundtal. Bilden finns även som separat bilaga.



2.2 Lägesbaserat parkeringstal

Bilnehavet påverkas av många faktorer. För många människor innebär tillgång till bil en möjlighet att klara av vardagens ärenden, skjutsa barn till aktiviteter, åka och handla med mera¹. En tredjedel använder bilen som färdmedel för att pendla till och från arbetet².

Genom god tillgång till kollektivtrafik ökar chanserna att klara sig utan bil. Framförallt underlättas resor till jobb och skola (men även de som bor riktigt nära kollektivtrafiken väljer ibland att äga bil för att klara av övriga ärenden i vardagen). Även närhet till service ger en bra förutsättning för att klara av de vardagliga ärendena utan bil.

I Nackas modell för att beräkna parkeringsbehovet ges en reduktion för närhet till tunnelbana och till lokala centrum. Med närhet avses 500 meters verkligt gångavstånd.

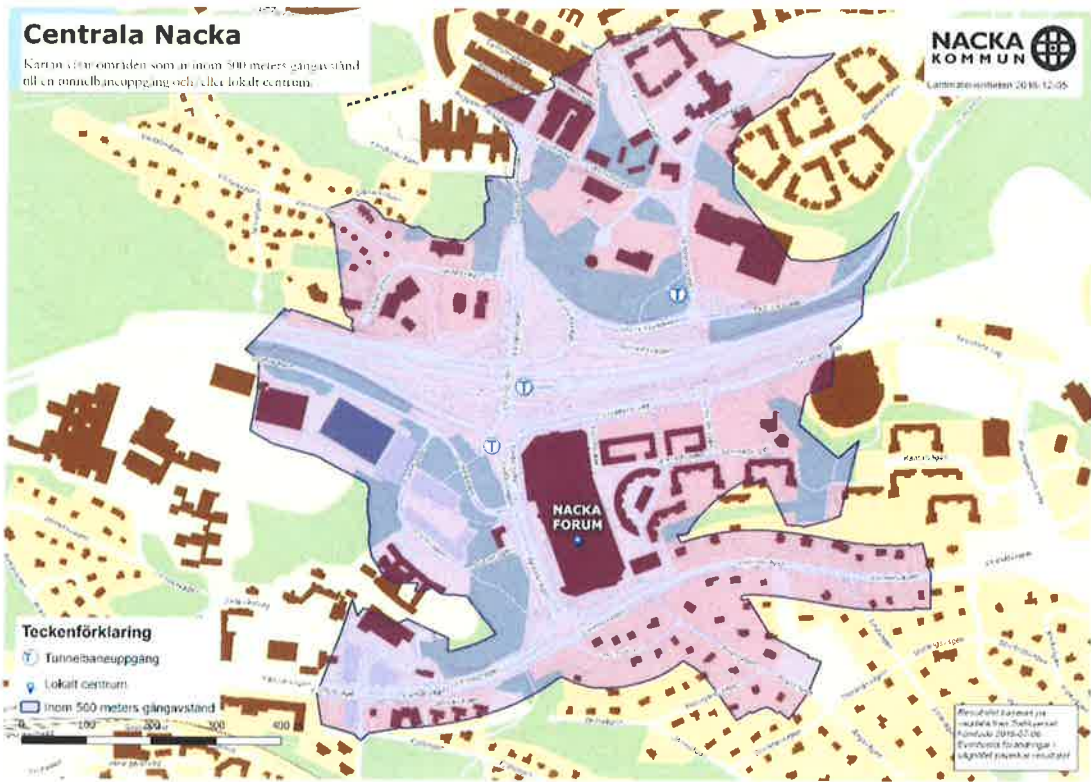
2.2.1 Närhet till tunnelbana

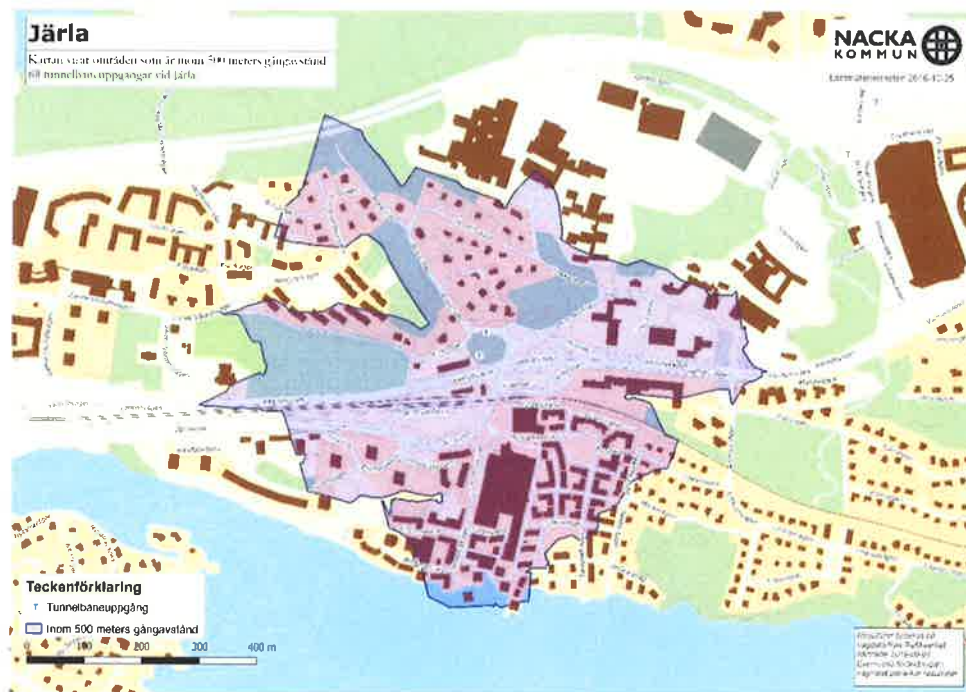
I nedanstående bild visas 500 meters verkligt gångavstånd från tunnelbanans planerade entréer samt 500 meter från Sickla köpvarter och Nacka Forum utifrån dagens digitaliserade gångvägnät. Bilden utgår från det gångvägnät som idag finns digitaliserat och det är möjligt att fler fastigheter ligger inom 500 meters gångavstånd. Om byggherren kan redovisa att fastigheten ligger inom 500 meters gångavstånd får även de rabatt.

¹ I genomsnitt är 31 % av resorna som länsinvånarna i Stockholms län genomför är arbetsresor, 16 % är inköpsresor och 21% av resorna är resor till nöje, fritid, släkt eller vänner. RVU Stockholms län 2015, Trafikförvaltningen.

² 32 % av resor till arbete för boende i Nacka kommun sker med bil. 41% av resorna sker med kollektiva färdmedel och övriga resor sker med cykel, till fots eller annat färdmedel. Av resor på fritiden sker 54 % av resorna med bil och 22% med kollektiva färdmedel. RVU Stockholms län 2015, Trafikförvaltningen.





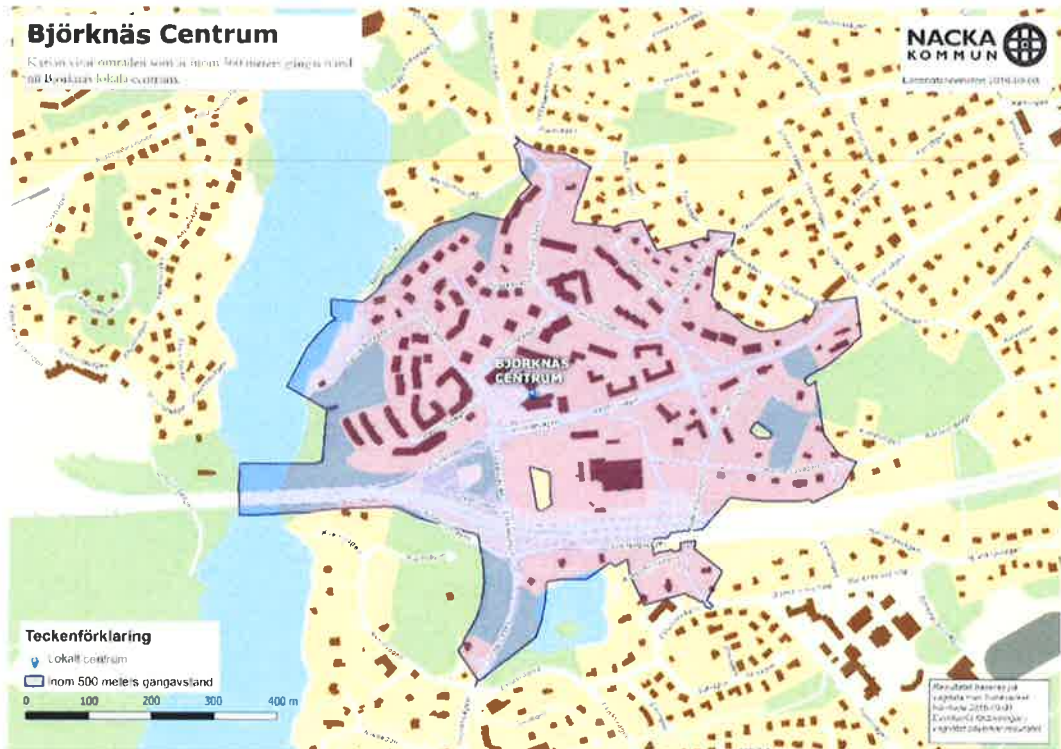
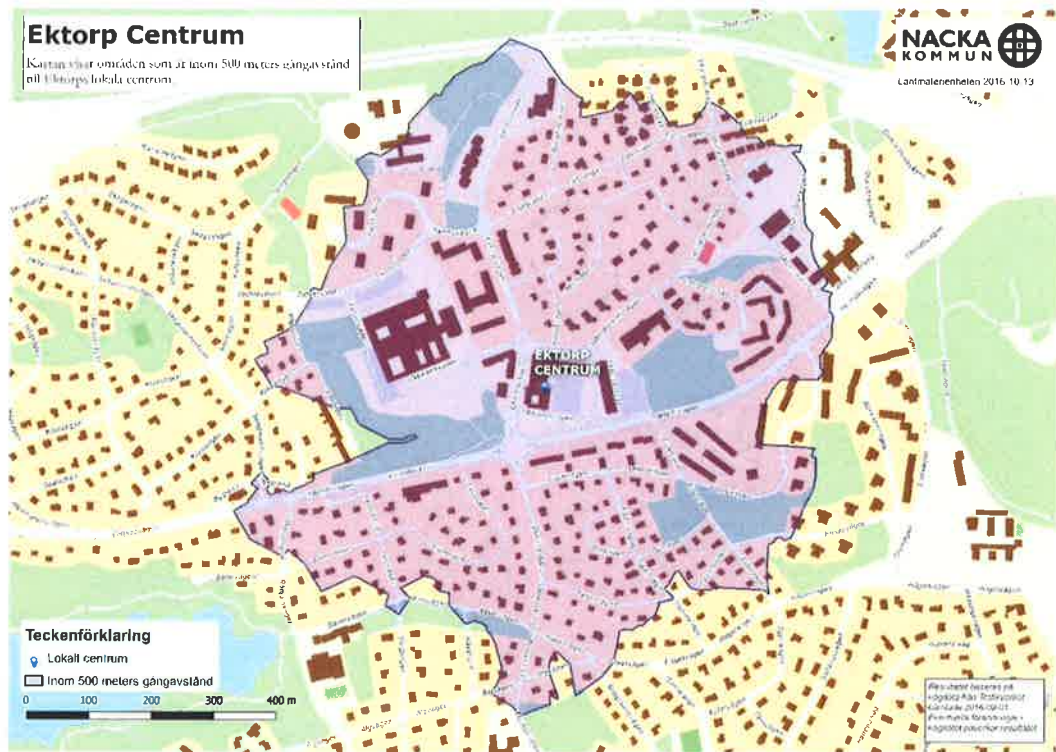


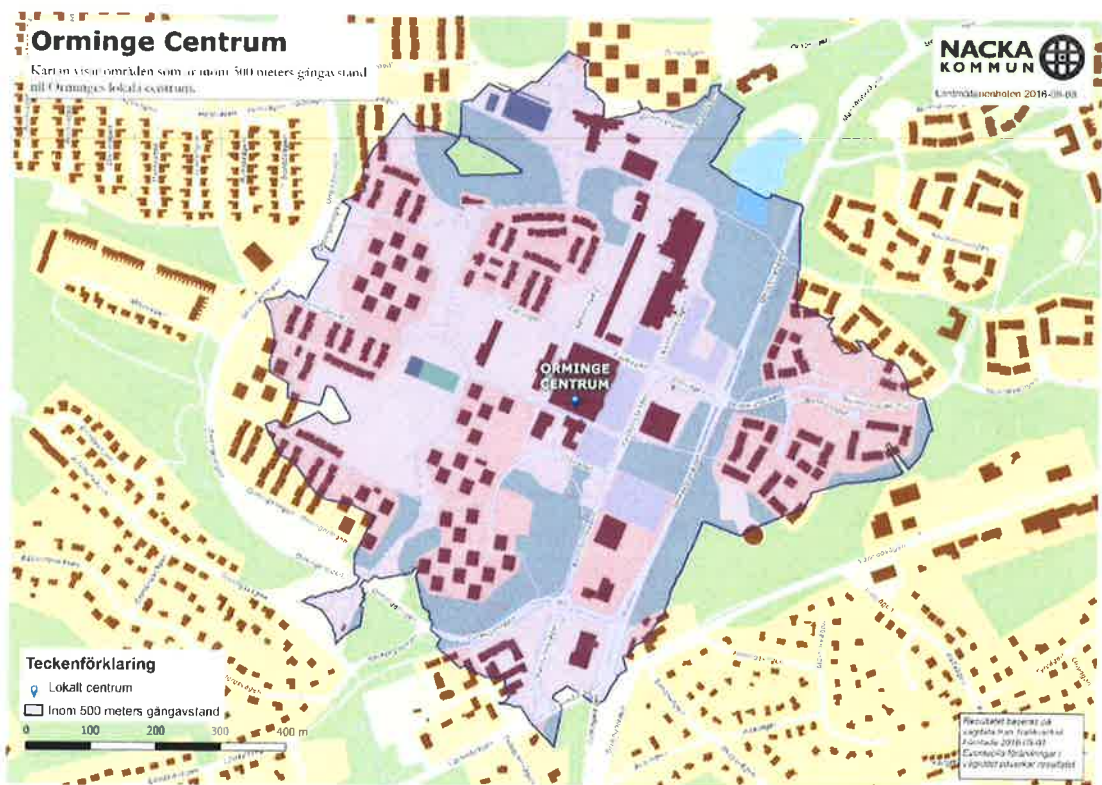
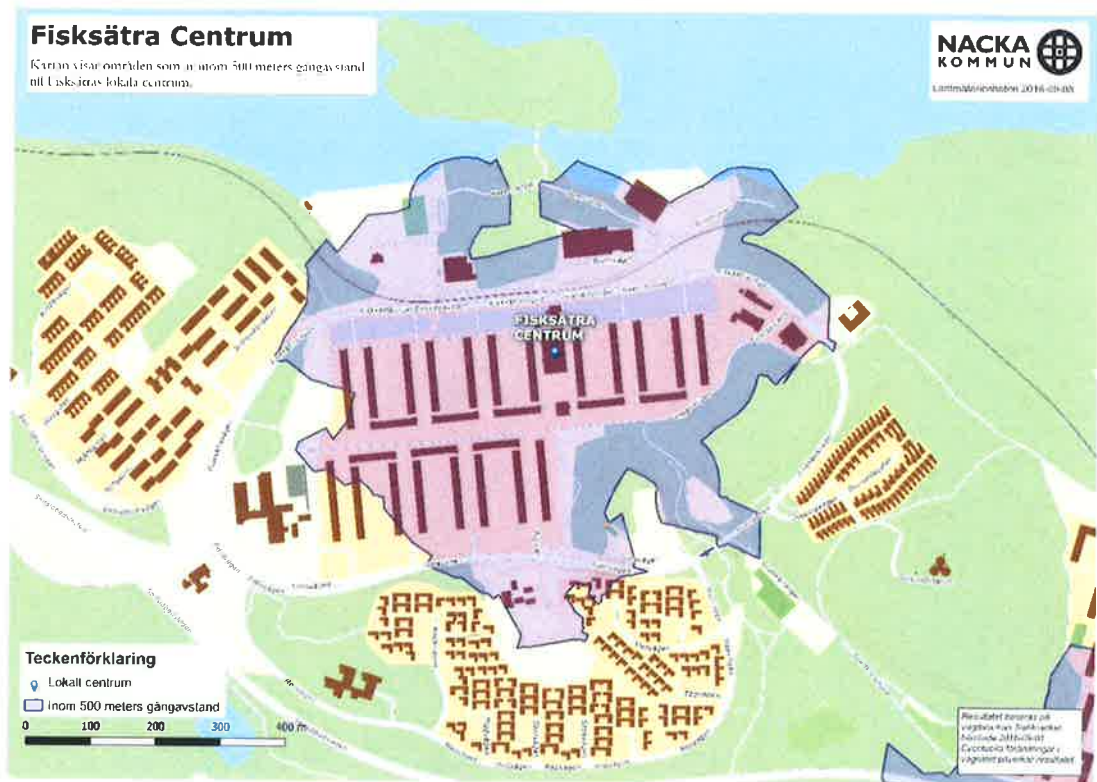
2.2.2 Närhet till lokala centrum

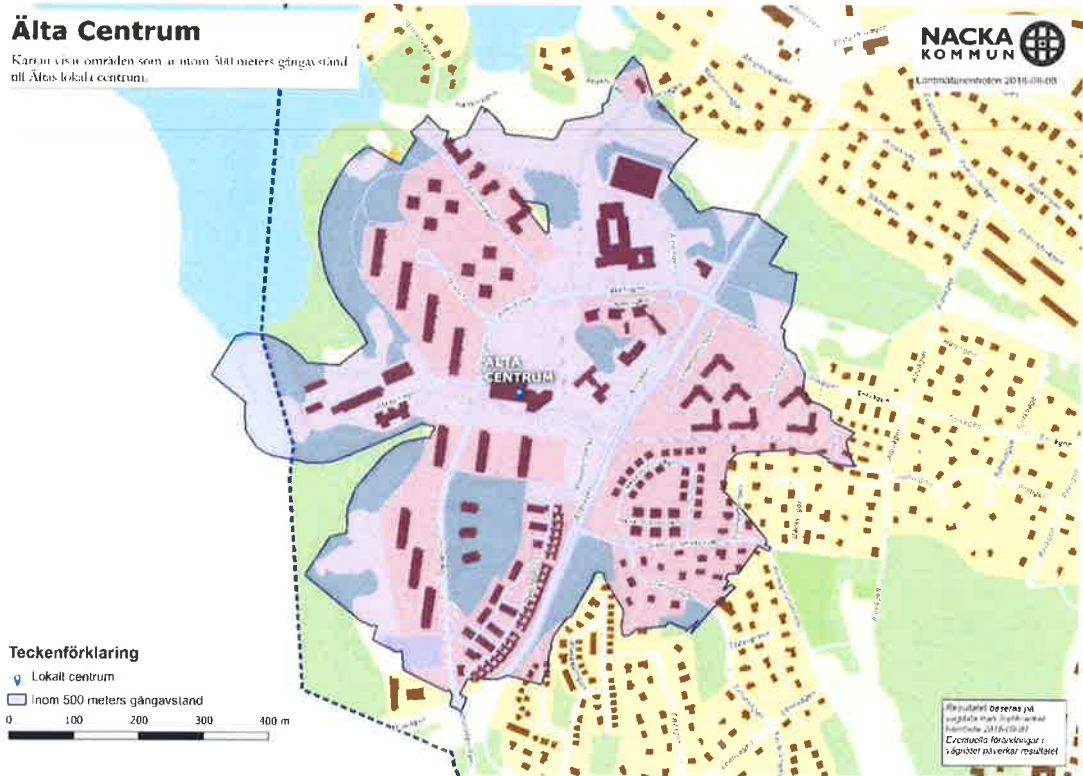
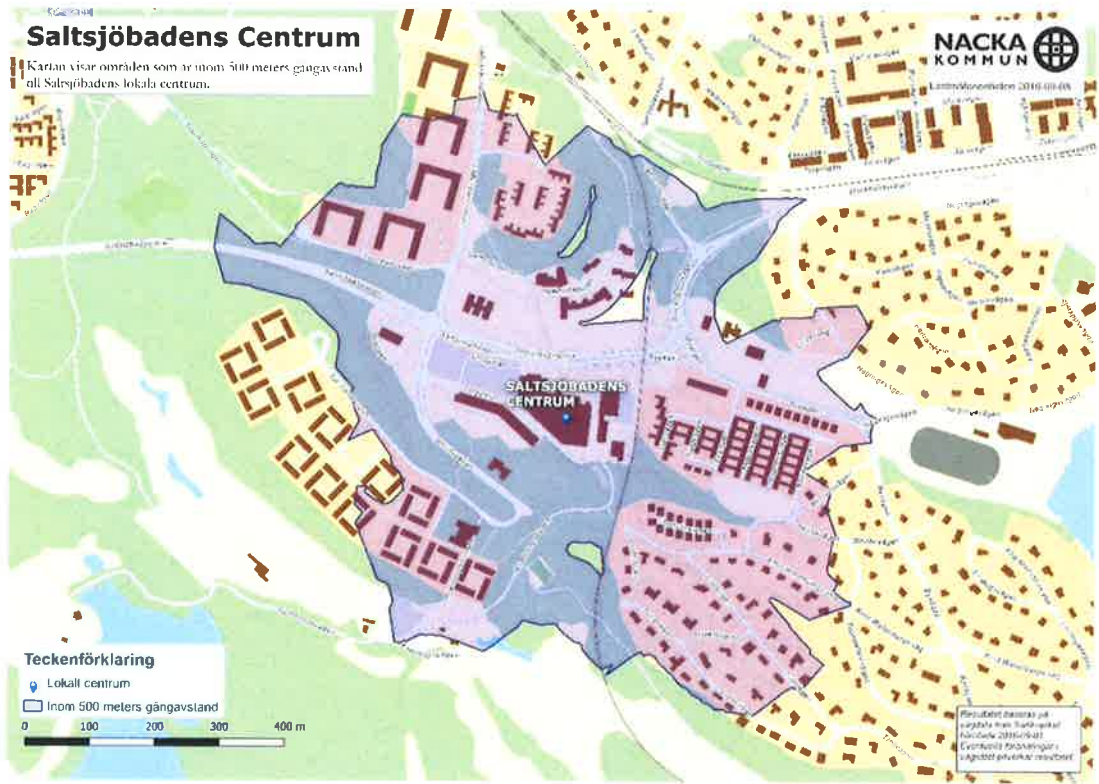
I Nackas översiktsplan från 2012 anges sex stycken lokala centrum. Servicen i de lokala centrumen gör det möjligt för boende i närheten att uträtta enklare ärenden lokalt och minskar således behovet av bil. De lokala centrumen är:

- Ektorp
- Björknäs
- Orminge
- Fisksätra
- Saltsjöbaden
- Älta

I nedanstående bilder visas 500 meters verkligt gångavstånd från de lokala centrumen utifrån dagens digitaliserade gångvägnät. Bilderna utgår från det gångvägnät som idag finns digitaliserat och det är möjligt att fler fastigheter ligger inom 500 meters gångavstånd. Om byggherren kan redovisa att fastigheten ligger inom 500 meters gångavstånd får även de rabatt.







2.3 Projektspecifikt parkeringstal

Det projektspecifika parkeringstalet påverkas av storlekssammansättningen på de lägenheter som byggs.

2.3.1 Justering utifrån lägenhetsstorlek

- Små lägenheter definieras som 2or eller mindre och får en reduktion av parkeringstalet på 30%.
- Stora lägenheter definieras som lägenheter som är större 2or och de får ett tillägg på parkeringstalet på 20%.

2.3.2 Besöksparkering

Parkeringsstalet ska räknas upp med 10% för att inrymma besöksparkering på kvartersmark.

Gatumark ska i huvudsak vara avsedd för korttidsparkering och angöring och inte för besöksparkering eller boendeparkering.

2.4 Gröna parkeringstal

Nacka kommun erbjuder exploatörer och byggherrar att sänka parkeringstalet genom att tillhandahålla olika mobilitetsåtgärder som syftar till att underlätta ett liv utan bil.

Syftet med mobilitetsåtgärderna är att sänka parkeringsbehovet genom att frivilligt avstå från att äga en bil. Mobilitetsåtgärderna kan finansieras av exploatören genom att minska antalet parkeringar. Kostnaderna för mobilitetsåtgärderna är vanligtvis avsevärt mycket lägre än vad det kostar att bygga parkeringsplatser. Kostnaden för att bygga en parkeringsplats i garage brukar uppskattas till 300 000 – 500 000 kr.

Det finns idag inte tillräckligt mycket forskning för att beräkna exakt hur stor potentialen är för minskade parkeringsbehov till följd av olika åtgärder. Flera kommuner i Sverige tittar på varandra och lär kontinuerligt av varandra men eftersom det är relativt nytt att arbeta med mobilitetsåtgärder finns det få ordentliga uppföljningar gjorda.

I arbetet med att definiera vilka mobilitetsåtgärder som ska gälla i Nacka har trafikenheten gjort en omvärldsbevakning genom att kontakta och intervjua 12 kommuner runt om i Sverige om deras erfarenheter med mobilitetsåtgärder.

I denna rapport definieras *mobilitetsåtgärder* som en samling av både hårda och mjuka åtgärder som syftar till att öka andelen hållbara resor med cykel, gång och kollektivtrafik och samtidigt påverka bilinnehavet. En mobilitetsåtgärd kan således både vara att bygga välfungerande cykelförvaringsrum i ett hus (hård åtgärd) och att få en personlig resecoach som planerat ut de bästa resvägarna ur hållbarhetssynpunkt (mjuk åtgärd).



Vid beräkning av parkeringstal är det viktigt att skilja på bilinnehav och användande av bil. För att kunna sänka parkeringstalet är det viktigt att påverka bilinnehavet och inte bara bilanvändandet. Att bilen används mer sällan är positivt ur framkomlighetssynpunkt men påverkar inte behovet av en parkeringsplats.

En viktig förutsättning för val av mobilitetsåtgärder är att de ska vara så långsiktiga som möjligt och relativt enkla att genomföra. Mobilitetsåtgärder kan vara olika ambitiösa och olika kostsamma samt ha olika stora effekter. Nacka har därför valt att paketera mobilitetsåtgärderna i två olika nivåer.

2.4.1 Två nivåer av mobilitetsåtgärder

Ett mobilitetspaket på medelnivå ger 10 % reduktion och ska innehålla minst 3 av nedanstående 5 åtgärder. Genomförandet av alla åtgärder ger 25% reduktion på parkeringstalet.

- Prova på kollektivtrafik genom att erbjuda boende 6 månaders SL-kort.
- Byggherren betalar medlemskap i bilpool minst 10 år. Bilpoolsplats ska ordnas på kvartersmark.
- Informationspaket med kommunikation i tidigt skede där nya resemöjligheter belyses. Fokus på gång, cykel och kollektivtrafik.
- Förbättrade cykelfaciliteter med exempelvis reparations- och tvättrum för cykel.
- Leveransskåp med kyla för mottagande av varor med hemkörning.

Byggherrarna kan även komma med egna förslag på innovativa mobilitetsåtgärder med motsvarande effekt som ovanstående. Det åligger byggherren att påvisa åtgärdens effekt på bilinnehavet.

Det är viktigt att påpeka att alla cykelparkeringar ska vara av god kvalitet. Med förbättrade cykelfaciliteter avses åtgärder som ligger utanför Nackas grundläggande krav på cykelparkering, se vidare under rubriken ”Parkeringsstal för cykel”. Exempelvis ska cykelrummet alltid vara lätt nåbart och ha automatisk dörröppnare. En automatisk dörröppnare räknas alltså inte som en mobilitetsåtgärd.

Kommunen öppnar för möjligheten att tillsammans med en byggherre utreda möjligheterna att planera och bygga ett så kallat ”koncepthus” utan privata parkeringsplatser. Förutsättningarna för att bygga ett hus helt utan privata parkeringar ska vara att de boendes mobilitet inte begränsas och därmed måste tillgodoses på annat sätt än med bil vilket kräver mer än de mobilitetsåtgärder som listas ovan.



2.4.2 Genomförande av mobilitetsåtgärder

Vid bygglov ska byggherren uppvisa ett avtal med SL för inköp av kollektivtrafikkort. På liknande sätt ska ett avtal med en kommersiell aktör för bilpooler kunna uppvisas i bygglovsskedet. Utrymme för exempelvis reparations- och tvättrum för cykel ska kunna redovisas på ritningar samt placering av leveransskåp.

En bilpoolsplats ska kunna anordnas per 50 lägenheter. Byggherren ska betala för ett medlemskap i bilpoolen per lägenhet. Medlemskapet ska motsvara en nivå där medlemmen kan utnyttja bilpoolen ett par gånger i månaden.

Byggherren ska betala för ett 6-månaders SL-kort per lägenhet.

2.5 Exempel på parkeringstal för flerbostadshus

I nedanstående tabell finns exempel på hur de framtida parkeringstalen för flerbostadshus kommer att se ut.

Grundtal 0,7
P-tal 0,54 för små lgh:er resp 0,92 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,4 för små lgh:er resp 0,69 för stora lgh:er
Med närhet till tunnelbana eller lokalt centrum: P-tal 0,48 för små lgh:er resp 0,83 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,36 för små lgh:er resp 0,62 för stora lgh:er
Grundtal 0,8
P-tal 0,61 för små lgh:er resp 1,0 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,46 för små lgh:er resp 0,79 för stora lgh:er
Med närhet till tunnelbana eller lokalt centrum: P-tal 0,55 för små lgh:er resp 0,95 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,41 för små lgh:er resp 0,71 för stora lgh:er
Grundtal 0,9
P-tal 0,69 för små lgh:er resp 1,18 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,51 för små lgh:er resp 0,89 för stora lgh:er
Med närhet till tunnelbana eller lokalt centrum: P-tal 0,62 för små lgh:er resp 1,06 för stora lgh:er Med ambitiös nivå: 0,46 för små lgh:er resp 0,80 för stora lgh:er





För att underlätta uträkningen av parkeringsbehovet för flerbostadshus har finns modellen även som en så kallad ”excellsnurra”. Genom att ange antal lägenheter och fördelningen mellan stora och små lägenheter kan man enkelt räkna ut parkeringsbehovet med eller utan mobilitetsåtgärder. Se exempel nedan.

Parkeringsstal med närhet till lokala centrum eller tunnelbana

Områdesbaserat grundtal, se separat karta	Justering lägesbaserat P-tal	Justering lägenhetsstorlek		Justering besöksparkering		Parkeringsstal		Gröna P-tal				
		Små lgh:er	Stora lgh:er	Små lgh:er	Stora lgh:er	Små lgh:er	Stora lgh:er	Medelnivå		Ambitiös nivå		
								Små lgh:er	Stora lgh:er	Små lgh:er	Stora lgh:er	
Grundtal	0,9	0,81	0,567	0,972	0,6237	1,0692	0,6237	1,0692	0,56133	0,96228	0,467775	0,8019
Antal parkeringar Sicketa fördelat på lägenhetsstorlek						73	4	66	4	55	3	
Totalt antal parkeringsplatser						77		70		58		

Antingen 10% rabatt för närhet till tunnelbana eller närhet till lokalt centrum, 500 m gångavstånd

30% reduktion för små lägenheter
20% tillägg för stora lägenheter

10% tillägg för besöksparkering

10% rabatt

25% rabatt

2.6 Kommunens arbetsprocess

Nackas nya modell för parkeringstal är tänkt att vara dynamisk. Nacka kommer framöver inte arbeta med ett specifikt parkeringstal för ett helt projekt utan istället ställa krav på att exploatören följer kommunens modell för beräkning av parkeringsbehov. Om projektets förutsättningar förändras över tid, exempelvis om det byggs fler stora lägenheter, ska modellen användas för att beräkna ett nytt antal parkeringsplatser.

I exploateringsavtalet och i planbeskrivningen skrivs att kommunens modell för beräkning av parkeringsbehov ska följas. Inget specifikt parkeringstal ska anges i planbeskrivningen, vilket är en förändring mot hur kommunen arbetat tidigare. Tanken bakom detta är att inte låsa ett projekt vid ett specifikt parkeringstal eftersom erfarenheterna visar att projektets förutsättningar ofta ändras över tid och att parkeringstalet inte hänger med eftersom det beslutas i ett sådant tidigt skede av projektet.

Vid bygglov sker en avstämning mot modellen för att säkerställa att byggherren anlagt rätt antal parkeringsplatser utifrån projektets aktuella förutsättningar. Om byggherren i bygglovsskedet anser att det är för svårt eller för dyrt att bygga efterfrågat antal parkeringsplatser kan byggherren genomföra mobilitetsåtgärder som sänker parkeringsbehovet.

Erfarenheter från kommuner runt om i Sverige visar på att samarbete inom kommunens olika processer och förvaltningar är en nyckelfaktor till framgång för väl avvägda och relevanta parkeringstal.

Ett huvudsyfte med en nya modellen har varit att förenkla och tydliggöra formerna för hur flexibla/projektspecifika parkeringstal ska hanteras inom kommunen. Kommunens inställning i frågor om parkering och parkeringsbehov ska tydliggöras på samma sätt som kommunens praktiska handläggning av parkeringstal ska förenklas och tydliggöras. Den nya modellen ger tydliga signaler till byggherrar om antalet parkeringsplatser som förväntas anordnas i varje projekt och modellen bidrar även till att säkerställa att projekt i olika delar av kommunen får en konsekvent och likvärdig handläggning.



3 Parkeringstal för övriga boendeformer

- Parkeringstalet för en- och tvåbostadshus inkl. radhus/kedjehus, oavsett upplåtelseform, är 2,0 för bostäder med enskild parkering och 1,5 för bostäder med gemensam parkering
- Parkeringstal för studentlägenheter är 0,1 och syftar till att tillgodose tillgänglighet- och besöksparkering.
- Parkeringsbehov för olika former av kategoriboenden ska utredas separat.

4 Parkeringstal för cykel

Kommunen ställer följande krav på cykelparkering

Lägenhetsstorlek	Antal cykelparkeringar
Små lägenheter; 1or och 2or	2 parkeringsplatser för cykel
3or	3 parkeringsplatser för cykel
4or	4 parkeringsplatser för cykel
5or	5 parkeringsplatser för cykel
6or och större lägenheter	6 parkeringsplatser för cykel

Utöver detta ställer Nacka krav på att

- Cykelparkeringarna ska vara av god kvalitet, exempelvis ska cykelställ utomhus utformas så att ramen går att låsa fast
- Cykelrum ska vara lätt nåbara med automatisk dörröppnare
- Cykelfaciliteter (ex fast luftpump)
- Minst 50% av cykelparkeringarna ska vara placerade inomhus
- Det ska finnas plats för lastcyklar och mopeder
- Vid utformning av cykelparkeringsplatser ska hänsyn tas till manöverutrymme för cykel. I Trafikverket och Svenska Kommuner och landstings GCM-handbok anges lämpliga mått för utformning av cykelparkeringsplatser.



Öppenhet och mångfald

*Vi har förtroende och respekt för människors kunskap
och egna förmåga - samt för deras vilja att ta ansvar*



POSTADRESS

Nacka kommun, 131 81 Nacka

BESÖKSADRESS

Stadshuset, Granitvägen 15

TELEFON

08-718 80 00

E-POST

info@nacka.se

SMS

716 80

WEBB

www.nacka.se

ORG.NUMMER

212000-0167



Rikshem AB

Parkeringsutredning Ormingehus, Myrankvarteret, höghuskvarteret och Kanholmsvägens äldreboende



Nacka kommun



Datum	2018-11-06
Uppdragsnummer	1320038953
Utgåva/Status	Slutversion

Pernilla Knutsson
Uppdragsledare

Frida Andersson
Handläggare

Malin Lagervall
Granskare



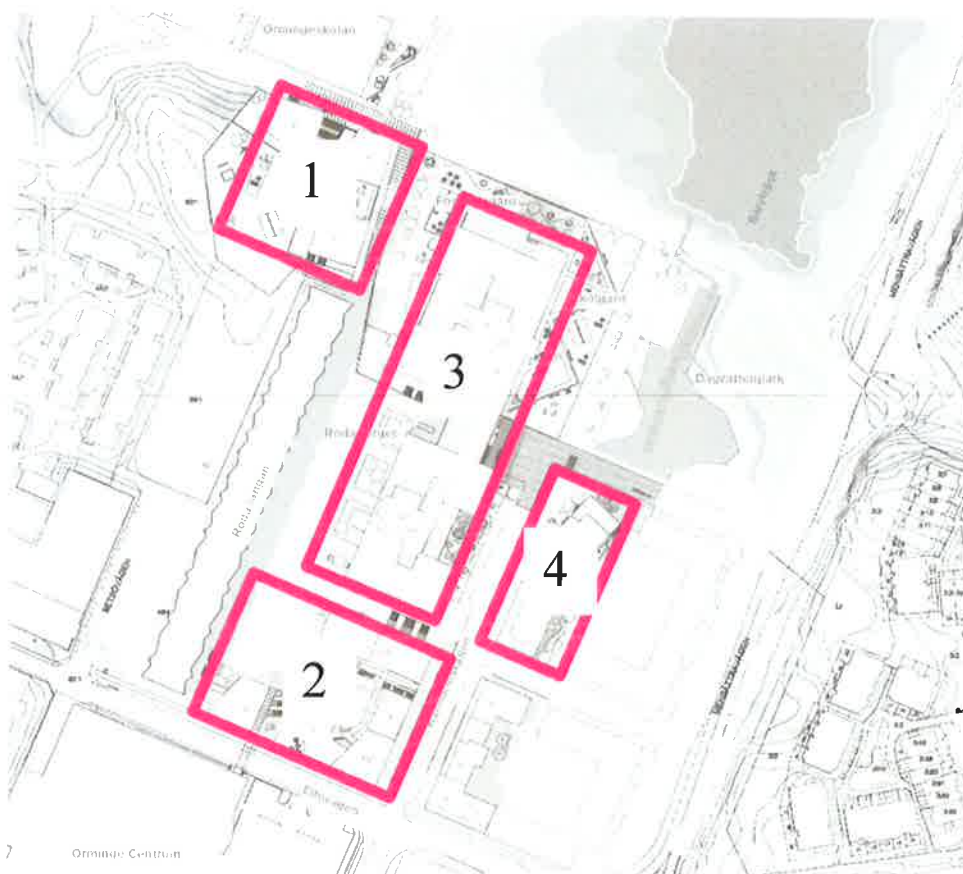
Innehållsförteckning

1.	Bakgrund och syfte	1
2.	Förutsättningar	2
3.	Riktlinjer för parkeringstal	3
3.1	Beräkning av parkeringsbehov för bostäder	3
3.1.1	Lägesbaserat p-tal.....	4
3.1.2	Mobilitetsåtgärder	4
3.1.3	Resultat parkeringstal	5
3.1.4	Cykelparkering bostäder	5
3.2	Beräkning av parkeringsbehov för verksamheter	6
3.2.1	Bilparkering	6
3.2.2	Cykelparkering verksamheter	7
4.	Omvärldsbevakning p-tal verksamheter.....	8
4.1	Jämförelse med andra kommuner	8
5.	Samnyttjande.....	9
6.	Analys	10
6.1	Justering av parkeringsbehov	10
6.2	Justering av parkeringsbehov och samnyttjande	11
6.3	Parkeringsbehov – med mobilitetsåtgärder för bostäder	12
7.	Slutsats	13

1. Bakgrund och syfte

Orminge är del av stadsdelen Boo i Nacka kommun och är beläget drygt en mil öster om Slussen i Stockholm. Nacka kommun har tagit fram ett planprogram för att möjliggöra fler bostäder i centrumområdet samt ett nytt resecentrum med potential för en framtida tunnelbanestation.

Syftet med denna parkeringsutredning är att ta fram ett parkeringsförslag med fokus på bilparkering för Ormingehus, höghuskvarteret, Myrankvarteret och äldreboendet vid Kanholmsvägen.



Figur 1 - Myrankvarteret (1), höghuskvarteret (2), Ormingehus (3) och äldreboende vid Kanholmsvägen (4). (Illustrationsplan, White 2018)

2. Förutsättningar

Förutsättningarna för kvarteret baseras på underlag från Rikshem AB (2018-10-26) och redovisas i tabellerna nedan. Areorna nedan är föreslagen framtida verksamhet i norra Orminge centrum.

Tabell 1- Lägenhetsfördelning

Lägenheter	1:or	2:or	3:or	Totalt
Antal	61	61	61	183
Fördelning	33%	33%	33%	100%

Tabell 2- Planerade verksamheter och dess ytor.

Verksamheter	Area
Ormingehus	
Boende tillfälligt	2165 m ²
Kontor	2548 m ²
Skola (Vittraskolan)	2800 m ²
Förskola (Vittra förskola)	1126 m ²
Restaurang	186 m ²
Bageri	560 m ²
Tandläkare	591 m ²
Vårdcentral	3027 m ²
Motion (Friskis & Svettis)	1678 m ²
Frisör	20 m ²
Butik/kiosk	20 m ²
Höghuskvarteret	
Lokaler	600 m ²
Kanholmsvägen	
Äldreboende	5695 m ²
Myrankvarteret	
Förskola	1322 m ²
TOTALT	22 338 m²

3. Riktlinjer för parkeringstal

Vid ny- och ombyggnation används parkeringstal för att bestämma minimumnivån för antalet parkeringsplatser som bör anläggas inom kvartersmark. Nacka kommun har en modell för beräkning av parkeringsbehov som syftar till att förenkla och tydliggöra formerna för hur flexibla/projektspecifika parkeringstal ska hanteras. Modellen ska ge tydliga direktiv till byggherrar om hur många parkeringsplatser som förväntas anläggas i varje projekt. Kommunen vill begränsa bilberoendet i Nacka eftersom det är i linje med dess övergripande mål, och därför är ett lågt parkeringstal positivt. Däremot kan ett för lågt parkeringstal leda till att boende tvingas använda gatuutrymmet för parkering i större utsträckning, vilket försämrar framkomligheten, trafiksäkerheten och försvårar väghållningsarbete. Detta är dessutom utrymmen som i annat fall kan användas för att skapa en mer attraktiv stadsmiljö, så som parker och uteserveringar.

Vid beräkning av parkeringstal är det särskilt viktigt att lyfta fram att det är skillnad på bilnehav och bilanvändande. Att minska bilanvändandet är viktigt för att förbättra framkomligheten, men det är bilinnehavet som påverkar behovet av antalet parkeringsplatser. Därför är det främst viktigt att försöka påverka bilinnehavet.

3.1 Beräkning av parkeringsbehov för bostäder

Nacka kommuns modell för att beräkna parkeringsbehovet i flerbostadshus grundas på fyra olika principer som presenteras nedan.

- Generellt grundintervall
- Lägesbaserat parkeringstal som baseras på närhet till kollektivtrafik och lokal service
- Projektspecifikt parkeringstal som baseras på storlek på lägenhet
- Gröna parkeringstal, en möjlighet till att sänka parkeringstalet genom mobilitetsåtgärder

Nacka kommuns grundtal för parkering för området är 0,8 bilplatser per lägenhet (område B i figur 2). Detta är baserat på områdets karaktär, läge i kommunen, närhet till kollektivtrafik samt statistik över bilnehav per lägenhet.





Figur 2 - Nacka kommuns områden för grundtal (Orminge markerat med svart cirkel i område B).

3.1.1 Lägesbaserat p-tal

Lägesbaserat parkeringstal beror av hur tillgången till kollektivtrafik och serviceverksamheter ser ut. God tillgång till kollektivtrafik och service minskar behovet av bilnehav.

Vidare påverkas parkeringstalet av de projektspecifika egenskaperna hos de lägenheter som byggs. Enligt Nacka kommuns modell definieras små lägenheter som 2or eller mindre och får 30% reduktion på parkeringstalet. Stora lägenheter definieras således som 3or eller större och får ett tillägg på parkeringstalet på 20%. När det gäller besöksparkering ska parkeringstalet räknas upp med 10% på kvartersmark. Parkeringsplatser för rörelsehindrade ska kunna ordnas efter behov 25 meter från en tillgänglig entré till publika lokaler, arbetslokaler och bostadshus enligt plan- och bygglagen.

3.1.2 Mobilitetsåtgärder

I syfte att sänka parkeringsbehovet, genom att uppmuntra boende att frivilligt avstå från att äga en bil, kan enligt Nacka kommun mobilitetsåtgärder vidtas. Mobilitetsåtgärderna kan finansieras av exploitören genom att minska på antalet parkeringar, som vanligtvis är dyrare att anlägga än att vidta dessa åtgärder. Kostnaden för att bygga en parkeringsplats i ett garage uppskattas till 300 000–500 000 kr. Mobilitetsåtgärderna delas upp i två nivåer av Nacka kommun. Om tre av nedanstående åtgärder genomförs reduceras parkeringstalet med 10%, och om alla åtgärder genomförs reduceras parkeringstalet med 25%.



- Erbjud 6 månaders SL-kort till boende för att prova på kollektivtrafik.
- Byggherren betalar medlemskap i bilpool minst 10 år. Bilpoolplats ska placeras på kvartersmark.
- Informationspaket till boende där nya resmöjligheter belyses, med fokus på gång, cykel och kollektivtrafik.
- Förbättrade faciliteter gällande cykel, exempelvis reparations- och tvättrum.
- Leveransskåp med kyla för mottagande av varor med hemkörning.

3.1.3 Resultat parkeringstal

Enligt kommunens parkeringstal med närhet till lokala centrum eller tunnelbana har följande parkeringstal räknats fram:

Tabell 3 – Parkeringstal med närhet till lokala centrum eller tunnelbana.

Grundtal	Justering lägesbaserat P-tal	Justering lägenhetsstorlek		Justering besöksparkering		Parkeringstal		Gröna P-tal				
		Små lgh:er	Stora lgh:er	Små lgh:er	Stora lgh:er	Små lgh:er	Stora lgh:er	Medelnivå		Ambitiös nivå		
0,8	0,72	0,504	0,864	0,554	0,950	0,554	0,950	0,499	0,855	0,416	0,713	
						68	58	61	52	51	43	
Totalt antal parkeringsplatser							126	113				
Inklusive parkering för bilpool									117		98	

Det totala parkeringsbehovet för de boende inom kvarteret utan mobilitetsåtgärder är alltså 126 bilplatser.

3.1.4 Cykelparkering bostäder

Nacka kommun ställer ett antal krav på cykelparkeringar för boende utifrån lägenhetsstorlekar. Tabellen nedan visar på fördelning av lägenheter, förutsättningar och antal cykelplatser för höghuskvarteret och Myrankvarteret.

Tabell 4 – Lägenhetsstorlek, förutsättningar och antal cykelplatser.

Lägenhetsstorlek	Antal	Förutsättningar	Antal cykel-p
1:or	61	2 parkeringsplatser för cykel	122
2:or	61	2 parkeringsplatser för cykel	122
3:or	61	3 parkeringsplatser för cykel	183
Totalt	183		427

Antalet cykelparkeringsplatser, enligt kommunens riktlinjer, bedöms behöva vara 427 stycken. Cykelparkeringarna ska vara av god kvalitet, exempelvis ska cykelställ utomhus utformas så att ramen går att låsa fast. Cykelrum ska vara lätta att nå med automatisk dörröppnare. Minst 50 % av cykelparkeringarna ska vara placerade inomhus. Vidare ska det finnas cykelfaciliteter (ex fast luftpump)



samt plats för lastcyklar och mopeder. Vid utformning av cykelparkeringsplatser ska hänsyn tas till manöverutrymme för cykel.

3.2 **Beräkning av parkeringsbehov för verksamheter**

Inom höghuskvarteret planeras det för cirka 600 m² BTA lokaler. Befintliga verksamheter som ska vara kvar i Ormingehus är cirka 15 000 m² BTA och utgörs av hotell, förskola, restaurang, bageri, butik, skola, kontor, gym, vårdcentral, frisör och tandläkarmottagning. Äldreboendet som planeras vid Kanholmsvägen utgörs av cirka 5700 m² BTA och förskolan i Myrankvarteret är cirka 1300 m² BTA stort. Detta sätter krav på såväl bil- som cykelparkering.

3.2.1 **Bilparkering**

Nacka kommun har riktlinjer för antal parkeringsplatser för handel, undervisning och arbetsplatser. Avseende "övrig service" skriver Nacka kommun att "med anledning av verksamheternas skiftande karaktär behövs oftast en parkeringsutredning" (figur 3).

Eftersom det i dagsläget inte heller finns några uppgifter om antal anställda och besökande för de nya verksamheterna kommer en omvärldsbevakning att utföras för att få fram jämförbara siffror från områden med liknande karaktär.

Handel				Övrigt		
Antal bpl/1000 m ² BTA (inkl. besök)				(exempelvis: motionscentra, sportanläggningar, samlingslokaler)		
Zon	Närbutik dagligvaror	Stormarknad dagligvaror	Stormarknad sällanköp	Zon	Anställda	Besökande
A	20	50	30	A	0,3	0,1
B	25	50	30	B	0,4	0,2
C	30	50	30	C	0,5	0,25
Nuvarande rekommendationer				Nuvarande rekommendationer		
Inga zoner				Inga zoner		
	20	50-60	20-40		0,3-0,6	0,1-0,2
Undervisning				Arbetsplatser		
Zon	Förskola	Förskoleklass – årskurs 9	Gymnasieskola	Antal bpl/1000 m ² BTA (inkl. besök)		
	Antal bpl/personal	Antal bpl/personal	Antal bpl/personal	Zon	Kontor	Industi
A	0,2	0,2	0,2	A	15	10
B	0,3	0,3	0,3	B	20	15
C	0,4	0,4	0,4	C	25	15
Nuvarande rekommendationer				Nuvarande rekommendationer		
barn/elever	Varierar mellan 0,01 och 0,2			Inga zoner		
personal	Varierar mellan 0,3 och 0,6				20-25	utred

Figur 3 – Utdrag ur Nackas riktlinjer för parkeringstal.

3.2.2

Cykelparkering verksamheter

Samma parkeringstal för cykel råder oavsett vilken av zonerna i Nackas parkeringsstrategi området ligger i. Cykelparkeringstalen är dock flexibla och kan justeras med anledning av läge. Enligt kommunens riktlinjer för cykelparkering vid handelsverksamheter gäller 30 cykelplatser per 1000 m² BTA.



4. Omvärldsbevakning p-tal verksamheter

4.1 Jämförelse med andra kommuner

För att skapa en bättre bild av hur många parkeringsplatser som behövs för respektive verksamhet har parkeringstal från ett antal kommuner runt om i Sverige studerats som referens. Dessa kommuner är Norrköping, Umeå, Täby, Jönköping, Sollentuna, Örebro, Järfälla, Solna, Huddinge och Östersund. I dessa kommuners parkeringsstrategier har lämplig zon, jämförbar med Orminge centrum, med tillhörande p-tal valts ut. Utifrån dessa har ett genomsnittligt p-tal per verksamhet räknats fram och sedan multiplicerats med planerade verksamheters ytor.

Eftersom Nacka har parkeringstal för förskola och skola som räknas ut genom antal anställda så har dessa siffror använts gällande de kategorierna.

Tabell 5 – Tabell över genomsnittligt p-tal för de olika verksamheterna i andra kommuners parkeringsriktlinjer. Sista kolumnen beskriver hur många p-platser som behövs för varje verksamhet i detta förslag baserat på föregående kolumn.

Verksamhet	Genomsnitt p-tal (/1000 m ² BTA om inget annat anges)	P-behov
Ormingehus		
Hotell (tillfälligt boende)	13,29	28,8
Kontor	12,22	31,1
Skola (Vittraskolan)	0,3 p-platser/anställd	4,0
Förskola (Vittra förskola)	0,3 p-platser/anställd	6,5
Restaurang	23,13	4,3
Övrig handel (bageri)	16,57	9,3
Vård (tandläkare)	19	11,2
Vård (vårdcentral)	19	57,5
Övrigt (motion)*	25	42,0
Övrig handel (frisör)	16,57	0,3
Övrig handel (butik)	16,57	0,3
Höghuskvarteret		
Lokaler	16,57	9,9
Kanholmsvägen		
Äldreboende	0,3 p-platser/lägenhet	21
Myrankvarteret		
Förskola	0,3 p-platser/anställd	6,5
Totalt		233

Det totala parkeringsbehovet för verksamheterna blir enligt uträkning 233 parkeringsplatser. När parkeringsbehovet för verksamheter läggs ihop med



parkeringsbehovet för bostäder (126 st utan mobilitetsåtgärder) ser det totala parkeringsbehovet ut enligt tabell nedan (tabell 6).

Tabell 6 – Utifrån andra kommuners p-norm för verksamheter samt boendeparkeringsbehov från Nackas p-norm.

P-behov			
	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Verksamhetsparkering	233	233	233
Boendeparkering	126	117	98
Totalt	359	350	331

5. Samnyttjande

Enligt Nacka kommun bör samutnyttjande av parkeringsplatser om möjligt beaktas i planeringen för effektivare markanvändning.

Samnyttjad parkering innebär att samma parkering nyttjas av flera olika personer/verksamheter under olika tider på dygnet. Mest effektivt blir det om verksamheter med parkeringsefterfrågan under olika tider på dygnet delar parkering. Exempel på detta är kontor (med hög efterfrågan dagtid) och fritids- eller nöjesanläggningar (med hög efterfrågan kvällar och helger). Även genom att låta parkering inom en och samma kategori, exempelvis boende, vara gemensam istället för att varje person/hushåll har en egen utpekad bilplats kan det totala antalet parkeringsplatser reduceras. I ett bostadsområde där efterfrågan på parkering är som störst under natten kan ändå en del bilar förutsättas vara borta nattetid.

Parkeringsbehovet i fallet där samnyttjande tillämpas har räknats ut med en modell för beläggningsprocent under fyra olika delar av dygnet med hänsyn till verksamhetens karaktär. Modellens procentsatser bygger på underlag från Ramboll och exempel från Borås kommun. Rambolls underlag bygger på nio stycken olika svenska kommuners beläggningsprocent. Orsaken till att båda dessa använts är att alla typer av verksamhetskaraktär inte fanns i Rambolls egna modell.

Tabell 7 – Antagna procentsatser för beläggningen olika tider på dygnet.

Kategori	Vardag (8–16)	Vardag (16–20)	Lördag (10–13)	Vardag (natt)
Bostäder (boende)	70%	70%	70%	90%
Bostäder (besökande)	30%	70%	50%	50%
Kontor	80%	20%	10%	10%
Handel	40%	80%	90%	0%
Förskola/skola	90%	10%	5%	0%
Hotell	50%	50%	50%	90%
Vård	100%	50%	30%	0%
Träning	20%	80%	80%	0%

I de två tabellerna nedan visas parkeringsbehovet i två olika fall där samnyttjande tillämpas. Den första tabellen (tabell 8) visar resultatet om verksamheters och boendes parkeringar är skilda från varandra och den andra (tabell 9) utifrån att verksamheters och boendes parkering är samma.

Tabell 8 – Parkeringsbehov om samnyttjande sker men boendeparkering är separat och verksamhetsparkering separat.

P-behov, med samnyttjande för verksamheter

	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Verksamhetsparkering	157	157	157
Boendeparkering	126	117	98
Totalt	283	274	255

Tabell 9 – Parkeringsbehov om samnyttjande sker med boende- och verksamhetsparkering gemensam.

P-behov, med samnyttjande för verksamheter och bostäder

	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Totalt	240	234	221

6. Analys

6.1 Justering av parkeringsbehov

När parkeringsbehoven i omvärldsbevakningen studeras i detalj utmärker sig de höga parkeringsbehoven för bland annat gymverksamhet (42 platser), bageri (9 platser) och vårdcentral (58 platser).

För att få fram en realistisk siffra på parkeringsbehov för gymverksamhet så kontaktades Friskis & Sveltis i Orminge. Enligt uppgift har gymmet idag inga egna parkeringsplatser och enligt uppgifter från personal på gymmet bor



uppskattningsvis 80–90% av de besökande på gång- eller cykelavstånd och tar sig till gymmet utan bil. Bilburna besökare parkerar i dagsläget på markparkering med p-skiva. Huvudantalet besök till gymmet sker under kvällstid. Med hänsyn till dessa uppgifter uppskattas antal parkeringsplatser kunna reduceras till 20 stycken.

Bageriet i Ormingehus behöver enligt uträkning 9 parkeringsplatser. Andelen besökare till bageriet, som är benägna att parkera i parkeringshuset, uppskattas vara liten. Uppskattningsvis är bageriet i behov av 5 parkeringsplatser.

Antal parkeringsplatser för vårdcentralen anses vara högt. Vårdcentralen har öppet fram till kl.17.00 vilket talar för att en andel av dessa platser kan samnyttjas med exempelvis Friskis & Sveltis. För vårdcentralen bedöms antal parkeringsplatser kunna minskas ned till 40 stycken.

Tabell 10 – Utifrån omvärldsbevakningen med siffrorna för gym, vårdcentral och bageri justerade, utan samnyttjande.

Justerat p-behov			
	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Verksamhetsparkering	189	189	189
Boendeparkering	126	117	98
Totalt	315	306	287

6.2

Justering av parkeringsbehov och samnyttjande

Om de tre siffrorna i föregående avsnitt justeras och appliceras på modellen för samnyttjande ändras siffrorna enligt tabellerna nedan (tabell 11 och 12).

Tabell 11 – Utifrån omvärldsbevakning med samnyttjande för verksamheter och siffrorna för gym, vårdcentral och bageri justerade.

P-behov, med samnyttjande (verksamheter) och justerade tal			
	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Verksamhetsparkering	133	133	133
Boendeparkering	126	117	98
Totalt	259	250	231

Tabell 12 – Parkeringsbehov om samnyttjande sker med boende- och verksamhetsparkering gemensam samt siffrorna för gym, vårdcentral och bageri justeras.

P-behov, med samnyttjande (verksamheter och bostäder) och justerade tal			
	Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
Totalt	216	210	198

6.3

Parkeringsbehov – med mobilitetsåtgärder för bostäder

För att underlätta för framtida boende kan byggaktören arbeta med olika typer av mobilitetstjänster för att underlätta ett liv utan bil. Åtgärder lämpliga att vidta för att detta projekt ska uppnå åtgärdsnivå medel är:

- Prova på kollektivtrafik genom att erbjuda boende 6 månaders SL-kort.
- Byggherren betalar medlemskap i bilpool minst 10 år. Bilpoolsplats ska ordnas på kvartersmark.
- Informationspaket för nyinflyttade där nya resmöjligheter belyses. Fokus på gång, cykel och kollektivtrafik.

Vid genomförande av dessa mobilitetsåtgärder blir det totala parkeringsbehovet för de nya bostäderna, inklusive fyra platser för bilpool, 117 parkeringsplatser (se tabell 3).



7. Slutsats

Parkeringsutredningen indikerar att parkeringsbehovet bör vara mellan 216 och 359 parkeringsplatser utan mobilitetsåtgärder. Hur många platser som behövs bör avgöras av vilken strategi som väljs avseende samnyttjande och mobilitetsåtgärder. En annan viktig faktor är hur parkeringsplatserna i ett senare skede väljs att tidsregleras.

Tabell 13 – Alla olika scenarier sammanställda i en tabell.

Parkeringsbehov vid olika scenarios				
Tabell		Utan åtgärder	Åtgärder mellan	Åtgärder hög
6	Andra kommuners p-norm för verksamheter samt boende-p-behov utifrån Nackas p-norm.	359	350	331
8	Boende-p och verksamhets-p är separata. Verksamheterna samnyttjar parkering.	283	274	255
9	Boende-p och verksamhets-p är gemensam och samnyttjar parkering med varandra.	240	234	221
10	Andra kommuners p-norm för verksamheter, boende-p-behov utifrån Nackas p-norm samt p-behov för gym, vårdcentral och bageri justerade.	315	306	287
11	Andra kommuners p-norm för verksamheter, boende-p-behov utifrån Nackas p-norm samt p-behov för gym, vårdcentral och bageri justerade. Verksamheterna samnyttjar parkering.	259	250	231
12	Boende-p och verksamhets-p är gemensam och samnyttjar parkering med varandra samt p-behov för gym, vårdcentral och bageri justeras.	216	210	198

I scenario utifrån tabell 9 och 12 (tabell 13 ovan) samnyttjas boendeparkering och verksamhetsparkering vilket förutsätter att 70% av bilnehavarna tar bilen till jobbet. För att inte uppmuntra till detta vore det önskvärt om parkeringsplatserna för boende och verksamheter inte samnyttjas.

Sammantaget utifrån Nacka kommuns riktlinjer, analys av andra kommuners p-normer samt förutsättningar för platsen rekommenderas scenariot i tabell 11.

