

Dagvattenutredning för Västra Roslags-Näsby, Täby kommun

Tobin Properties m.fl.



RAPPORT nr 2016-0943

Författare: Dimitry van der Nat, Preetam Choudhary och
Anna Thorsell, WRS AB
Granskad av: Jonas Andersson, WRS AB

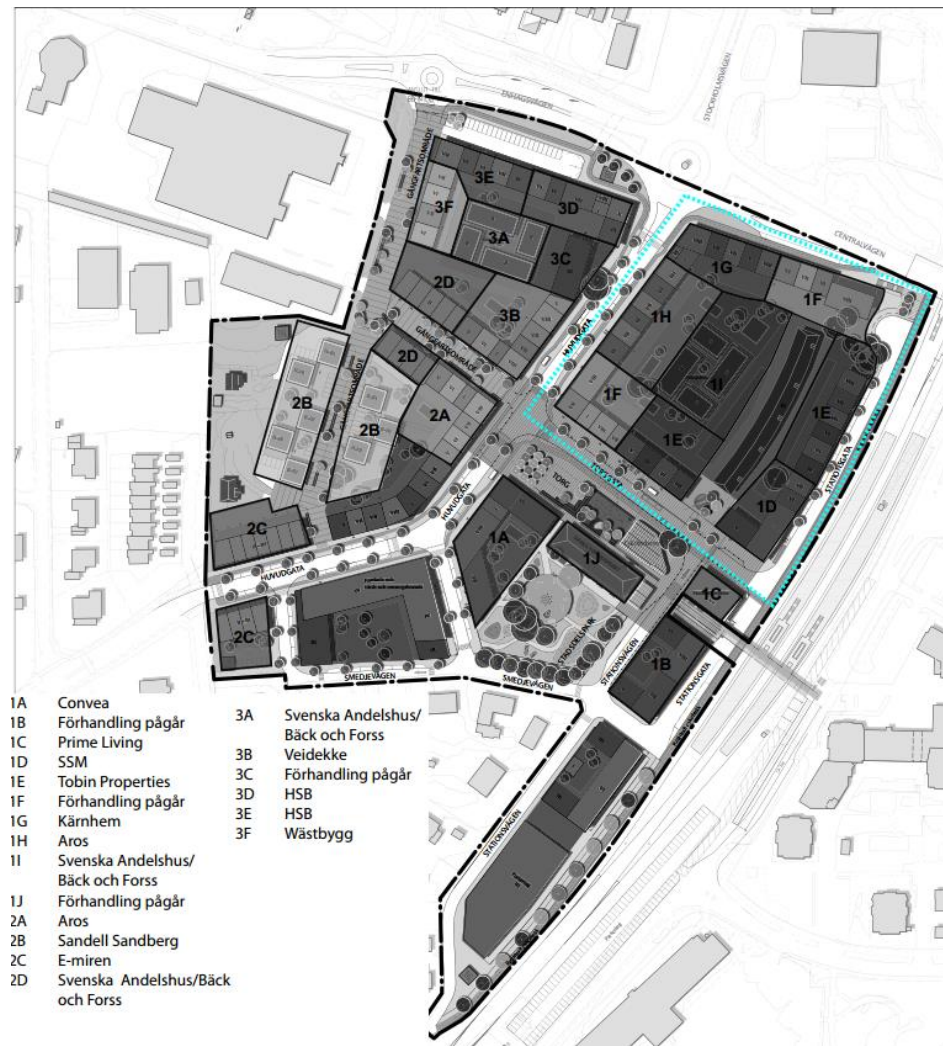
2016-04-20

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	3
1.1	Dagvattenpolicy för Täby kommun	4
1.2	ABVA Täby kommun	5
2	Befintlig situation	6
2.1	Yt- och dagvatten	6
2.2	Geologi och topografi	8
3	Utformning efter exploatering	9
3.1	Höjdsättning	9
3.2	Innergård och bjälklag	10
3.3	Gröna tak	10
3.4	Ledningsnät och servisanslutning	11
4	Beräkningar	12
4.1	Befintlig situation	12
4.2	Efter exploatering utan LOD	12
4.3	Klimatfaktor	13
4.4	Magasinsbehov och dagvattenflöden med LOD	13
4.5	Beräknad magasinseffekt	14
4.6	Beräknad föroreningsbelastning	16
4.6.1	Reningseffekter	17
4.7	Extremregn	19
5	Dagvattenhantering efter exploatering	20
5.1.1	Takytor	20
5.1.2	Plattytor	20
5.1.3	Gräs- och planteringsytor	20
5.1.4	Parkering/lokalgata	20
5.1.5	Parkeringsgarage	20
5.2	Drift och skötsel	21
6	Slutsats	22

1 Bakgrund och syfte

WRS AB har på uppdrag av byggherregruppen för kvarter 1 (bestående av Tobin Properties, Bäck & Forss, SSM, Kärnhem och Aros) utfört en dagvattenutredning för en del av detaljplanen Västra Roslags-Näsby, del av Roslags-Näsby 28:7, m.fl., Roslags-Näsby (Figur 1).



Figur 1. Alla anbudsområden för detaljplanen Västra Roslags-Näsby, del av Roslags-Näsby 28:7, m.fl., Roslags-Näsby. Områden som ingår i denna utredning är 1D till 1I, se markering i bild.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för nya bostäder, kontor, en förskola, vård- och omsorgsboende, lägenheter för trygghetsboende, studentbostäder, handel och övriga lokaler samt infartsparkering inom Västra Roslags-Näsby. Stadsdelen, som är en del av den regionala stadskärnan, ska vara en hållbar stadsdel med särskiljande och nyskapande arkitektur utmärkande för området. Stadsdelen, i dess kollektivtrafikhärläge, ska ges en stadsmässig karaktär med varierat innehåll och omsorgsfullt utformade gator och park. Stadsdelen ska

vara levande och trygg med säker och attraktiv utformning av de offentliga miljöerna.

Syftet med uppdraget är att ta fram en utredning som redovisar dagvattensituationen i området utifrån föreslagen bebyggelse. Av utredningen ska det gå att utläsa konsekvenserna av detaljplanens genomförande på dagvattensituationen i Täby.

1.1 Dagvattenpolicy för Täby kommun

Täby kommun tog tillsammans med övriga kommuner i Oxunda vattensamverkan (Sigtuna, Sollentuna, Upplands Väsby och Vallentuna) fram en dagvattenpolicy 2001 som uppdaterades 2007. Kommunen arbetar nu (2016) med att ta fram en dagvattenstrategi men fram tills att den är antagen är det rekommendationerna i dagvattenpolicyn och kommunens ABVA som ska följas vid hantering av dagvatten.

Täby kommuns mål för dagvattenhantering (från dagvattenpolicyn):

- Förorening av dagvatten ska förebyggas.
- Befintliga dagvattenutsläpp till sjöar och vattendrag via tunnlar, ledningar och diken ska med hänsyn till kvantitet, föroreningsgrad och recipientens belägenhet och känslighet åtgärdas så att vattnet renas före utsläpp.
- Dagvattensystem ska utformas så att flöden utjämnas och så mycket som möjligt av föroreningarna kan avskiljas före utsläpp i recipient.
- Dagvatten ska utnyttjas som en positiv resurs i samhället genom att synliggöras för att öka de pedagogiska och estetiska värdena samt öka värdet för naturvården.

Riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark:

- Öppen avledning av dagvatten på allmän platsmark ska utnyttjas så långt möjligt.
- Öppna dagvattenanläggningar ska utformas som positiva inslag i stadsmiljön.
- I situationer där det ej är möjligt att skapa tillräcklig plats för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom ett planområde bör plats reserveras på allmän platsmark i närheten dit dagvattnet kan ledas och behandlas.

Riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark:

- Kommunerna ska i plan- och bygglovsprocess ställa krav på lokalt omhändertagande av dagvatten.
- Fastighetsägare i befintliga bebyggelseområden ska uppmanas att utnyttja lokala lösningar.
- Hårdgjorda, icke genomsläppliga ytor ska minimeras.

- Olika former av fördröjningsåtgärder ska sättas in efter möjlighet.
- Punktåtgärder ska vidtagas för att minska belastningen på befintliga system.

1.2 ABVA Täby kommun

Utdrag ur Täby kommuns ABVA¹ (antagen 2008) som berör dagvattenhantering:

”Huvudmannen är inte skyldig att ta emot dag- och dränvatten från fastighet, i de fall avledning av sådant vatten kan tillgodoses bättre på annat sätt. I vissa fall kan avledning till LOD-anläggning på den enskilda fastigheten innebära en sådan fördel.”

”Fastighetsägaren skall medverka till att grundvattenbalansen i området bibehålls och omhändertar dagvatten lokalt (LOD) så mycket som möjligt.”

”Fastigheter anslutna till kommunens dagvattensystem med hårdgjord yta > 1000 m² skall förses med flödesfördröjning till minst 50 % av flödet vid varje tillfälle.”

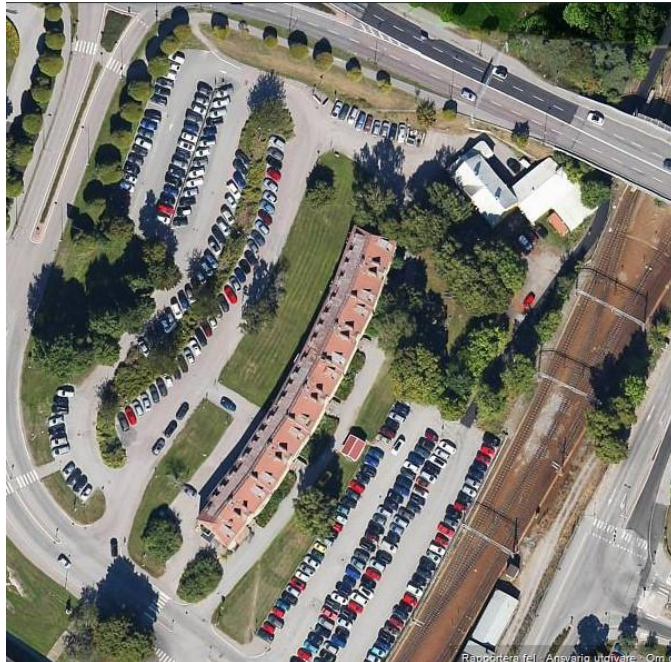
”På fastighet med parkeringsytor för mer än 20 fordon, skall erforderlig oljeavskiljare anordnas.”

Denna dagvattenutredning ska visa att målen från Täby kommuns dagvattenpolicy uppfylls.

¹ Täby kommun. 2008. ABVA – Allmänna bestämmelser för användandet av Täby kommuns allmänna vatten- och avloppsanläggning.

2 Befintlig situation

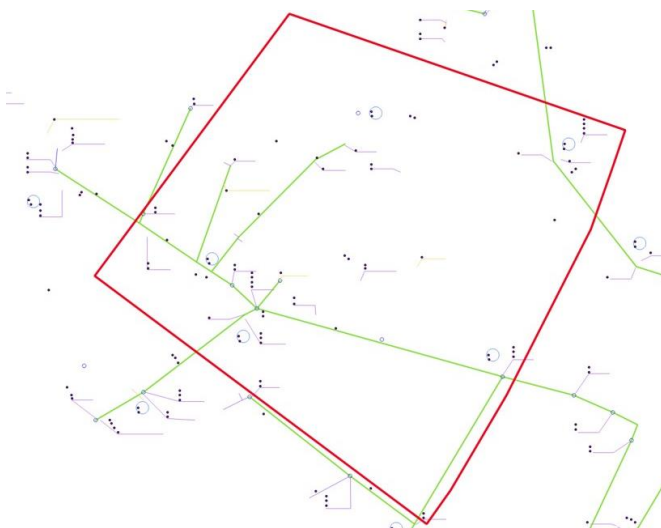
Området består idag av takyta, hårdgjord asfalterad yta i form av stora parkeringar och mindre gator samt grönytor. Befintlig byggnad ska rivas och bostadshus planeras att byggas av fem olika byggherrar (Tobin Properties, Bäck & Forss, SSM, Kärnhem och Aros). Ingen rening eller fördröjning av dagvattnet finns så vitt känt i dagsläget.



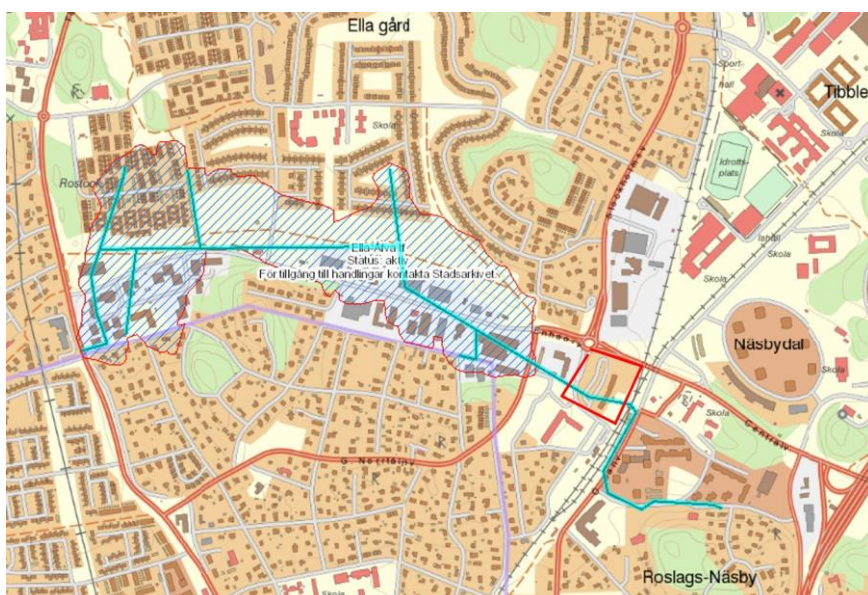
Figur 2. Västra Roslags-Näsby vid befintlig situation. Området avgränsas av Roslagsbanan, Centralvägen och Stationsvägen. Källa Eniro.se

2.1 Yt- och dagvatten

Området avbördar i dagsläget utan fördröjning via ett dagvattenledningssystem (Figur 3) mot Näsbyviken som är en del av Stora Värtan. Ledningssystemet ingår i markavvattningsföretaget ”Ella” (Figur 4) som enligt uppgift på Stockholms Länsstyrelsens Webbgis fortfarande är aktiv.



Figur 3. Befintliga dagvatten huvud- och servisledningar samt brunnar planområdet. Ledningarna rinner mot Näsbyviken. Källa Täby kommun.



Figur 4. Det aktiva avvattningsföretaget Ella som avvattnar mot Näsbyviken via dagvattenkulvert under planområdet (röd polygon). Källa Länsstyrelsens Webb GIS.

Stora Värtan, den slutliga recipienten för dagvatten, klassas som en ytvattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG). Fjärden har i Vattenmyndighetens senaste klassning bedömts ha måttlig ekologisk status. Enligt fastställd miljö kvalitetsnorm ska viken dock uppnå god ekologisk status till år 2021. Enligt klassificeringen bedöms Stora Värtan att ha problem med övergödning och det kommer att kräva flera åtgärdsinsatser under en längre tid innan vattenförekomsten uppnår god ekologisk status

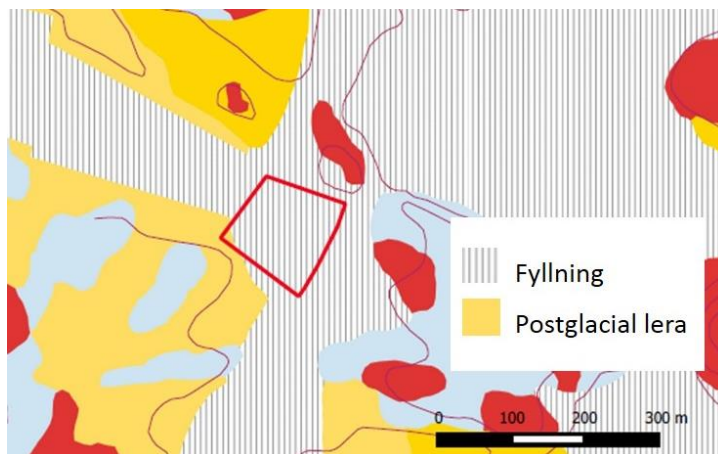
Tillrinningsområdena domineras av Täby och Danderyd tätort på fjärdens västra sida och skog och jordbruk på den östra sidan. Tillförsel av näringsämnen sker främst från dagvatten, jordbruk och enskilda avlopp.

Kemisk status undantaget kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) är god. God kemisk status ska bibehållas, men Vattenmyndigheterna bedömer att risk för försämring till 2021 finns.

Halter av polybromerade difenyletrar (PBDE) bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster inklusive Stora Värtan. Som kvicksilver är ämnena undantagna för bedömning av kemisk status för att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av kvicksilver och PBDE (december 2015) får dock inte öka.

2.2 Geologi och topografi

Planområdet är relativt flackt med marknivåer mellan +12 och +14 m. Samtliga höjdangivelser i rapporten är angivna i höjdsystemet RH2000. Enligt jordartskartan består det ytliga markskiktet huvudsakligen av fyllningsmassor, med en mindre förekomst av postglacial lera i områdets sydvästra hörn (Figur 5).



Figur 5. Utdrag från kartvisaren SGU. Den röda polygonen indikerar planområdets läge.

3 Utformning efter exploatering

Efter exploateringen ska området rymma cirka 400-450 nya bostäder. Bostäderna fördelas på flerfamiljshus bestående av två högre byggnader som omringar området, ett flerfamiljshus på torget samt 14 radhus på gården. De större byggnaderna som ligger i anslutning till Centralvägen, Huvudgatan och Torggatan varierar i höjd mellan fem och åtta våningar. Radhusen på innergården kommer att byggas i tre våningsplan.

Innergården byggs främst upp ovanpå bjälklag för parkeringsgarage och kommer utformas med bl.a. uteplatser, öppna grönytor för lek och vistelse, torg, gaturum, gång och cykelstråk samt privata trädgård till radhusen (Figur 6).



Figur 6. Situationsplan 160119 för anbudsområdena 1D till 1I, Topia Landskapsarkitekter AB. Notera norrpilen (bilden något roterad).

3.1 Höjdsättning

Avvattningsprincipen kommer att styras av den nya höjdsättningen för fastigheten. Vid exploatering av ny planerad bebyggelse måste höjdsättningen utformas på ett sådant sätt att dagvatten kan omhändertas och avledas utan att byggnader och annan infrastruktur kommer till skada. Vid större regn än vad dagvattensystemet är dimensionerat för måste höjdsättningen säkerställa att dagvattnet avleds på markytan från byggnader och innergård till gatuutrymme där infrastruktur ej kommer till skada. Vid höjdsättningen skall inga hydrauliskt instängda områden skapas. Det gäller framförallt höjdsättningen av bjälklag och innergård. Den av landskapsarkitekten föreslagna höjdsättningen bedöms ta tillräcklig hänsyn till ett säkert omhändertagande av större regntillfällen.

3.2 Innergård och bjälklag

Innergården byggs upp ovan bjälklag för underliggande parkeringsgarage. Bjälklaget ska utformas med lutning och/eller dränering för att förhindra stillastående vatten.

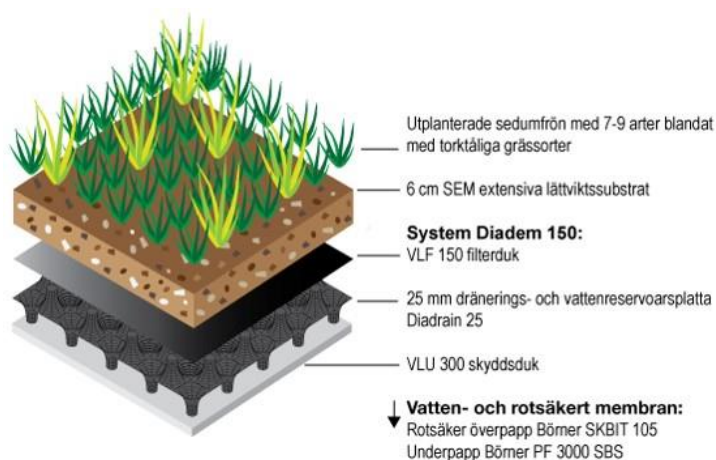
Innergården utformas med mycket grönska i form av planteringar, grönytor och träd. Innergårdens gröna miljö främjar dagvattenhanteringen då ytaavrinning med hjälp av höjdsättningen leds mot planteringar och grönytor för bevattning och ger ett stort mervärde för de boende.



Figur 7. Sektion västra delen av innegården, Topia Landskapsarkitekter AB.

3.3 Gröna tak

Området kommer enligt uppgifter från Topia Landskapsarkitekter att gestaltas med cirka 2 500 m² gröna tak. I regel består gröna tak av ett vattentätt membran för att skydda det underliggande taket, ett dräneringslager, en rotbarriär, ett filtertyg, en jordvolym och vegetation (Figur 8). Gröna tak kan indelas i extensiva (tunt jordlager) och intensiva (tjockare jordlager). Extensiva gröna tak har ett ca 5 cm djupt jordlager och rätt utformat kan de minska avrinningshastigheten av dagvatten för alla nederbördstillfällen. Det är dock viktigt att komma ihåg att så snart magasinets volym är fylld kommer även gröna tak att brädda med samma intensitet som regnet faller med.



Figur 8. Vanlig uppbyggnad av ett grönt tak. (källa: www.byggros.se).

Intensiva gröna tak har oftast trädgårdsfunktion och används för trivsel eller odlingsändamål. På grund av större vikt och högre anläggningskostnader är de dock inte så vanliga än.

Då utformningen av de planerade gröna taken ännu ej är fastställt, kommer beräkningar utföras med antagandet att extensiva gröna tak anläggs för att inte överskatta framtida magasinsvolym.

För regntillfällen med en nederbördsvolym mindre än 5 mm beräknas gröna tak inte ge någon nämnvärd avrinning alls. Statistiskt motsvarar sådana små regn drygt 50 % av årsnederbörden i Stockholmsregionen. Extensiva gröna tak, magasineras och avdunstar alltså i medeltal ungefär hälften av den årliga avrinningen.

3.4 Ledningsnät och servisanslutning

Befintliga VA-ledningar inom planområdet kommer till stor del att behöva läggas om för att möjliggöra den nya bebyggelsen. Detta gäller ledningar som i dagsläget försörjer kommunhuset, Solrosen 1, Blåklinten 1 samt fastigheterna söder om Smedjevägen och väster om Stationsvägen. Nya dagvattenledningar är planerade i gatustråken dit befintlig och ny bebyggelse avses att ansluta. Nya ledningar föreslås läggas i föreslagna gator i området.

Servisanslutning för kvarter 1 återstår att fastställa i samråd med ledningsägaren Täby kommun.

4 Beräkningar

Avvattningsberäkningarna i denna utredning har baserats på ytorna från ortofoto samt ny utformning i plan från Topia Landskapsarkitekter AB – program skiss.

Avrinningsberäkningarna har gjorts enligt Svenskt Vattens publikationer P110³ och P104². Grunder för beräkningarna redovisas i Tabell 1. Dimensionerande återkomsttid är 10 år. Områdena efter exploatering kan kategoriseras som gröna tak, vanliga tak, parkytor och mindre väg. Dimensionerande varaktighet är 10 minuter till följd av antagna rinntider mindre än 10 minuter. Under dessa förutsättningar gäller regnintensiteten 228 l/s enligt Dahlström 20104.

Area - Area av yta [m²]

Φ - Avrinningskoefficient [-], andelen av nederbörden som avrinner

Area_{Red} - Reducerad area[m²], $Area_{Red} = Area * \Phi$

Q - Flöde [l/s]

Tabell 1. Indata för avrinningsberäkningarna. Från Svenskt Vatten P104.

Tillrinning 10 år		
Återkomsttid	120	Mån
Varaktighet	10	Min
Regnintensitet	228	l/s ha

4.1 Befintlig situation

Flödesberäkningarna från Västra Roslags-Näsby vid befintlig situation redovisas nedan i Tabell 2. Areaberäkningar vid befintlig situation är baserade på underlag från ortofoto.

Tabell 2. Avrinningsberäkningar vid befintlig situation.

Yta	Area [m ²]	Φ [-]	Area _{Red} [m ²]	Q 10år [l/s]
Tak	1 650	0,9	1 485	34
P-plats	6 100	0,8	4 880	111
Park	7 000	0,1	700	16
Väg	750	0,8	600	14
Totalt	15 500	0,49*	8 600	175

*Viktad avrinningskoefficient för fastigheten ($Area_{Red}/Area$).

Före exploatering uppgår avrinningen vid ett dimensionerade 10-årsregn med varaktighet 10 minuter till ca 175 l/s.

4.2 Efter exploatering utan LOD

Flödesberäkningarna efter exploatering redovisas nedan i Tabell 3. Areaberäkningar är baserade på underlag från situationsplan från Topia Landskapsarkitekter. Observera att de gröna taken i beräkningen getts samma

² Svenskt Vatten publikation P104: "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", 2011

avrinningskoefficient som vanliga tak. Fördröjningseffekten för de gröna taken och andra åtgärder beräknas i avsnitt 4.4.

Tabell 3. Avrinningsberäkningar vid planerad situation.

Yta	Area [m ²]	Φ [-]	Area _{Red} [m ²]	Q 10år [l/s]
Tak grönt	2 500	0,9	2 250	51,3
Tak konventionellt	4 800	0,9	4 320	98,5
Park	3 600	0,1	360	8,2
Plattor	4 600	0,7	3 220	73,4
Totalt	15 500	0,51*	10 150	231,4

*Viktad avrinningskoefficient för fastigheten (Area_{Red}/Area).

Efter exploatering uppgår avrinningen vid ett dimensionerade 10-årsregn med varaktighet 10 minuter till ca 230 l/s. Åtgärder för att fördröja flöden inom kvartermark, som beskrivs i kapitel 5 nedan, kommer att minska det dimensionerande flödet.

4.3 Klimatfaktor

Med rådande klimatförändringar förväntas intensiv nederbörd att öka i framtiden. Baserat på kunskapsläget 2016 rekommenderas att en klimatfaktor på minst 1,25 bör användas för nederbörd med kortare varaktighet än en timme³. Detta leder till ett dimensionerande flöde enligt beräkningarna nedan:

$$Q_{dim} = Q_{10} \times 1,25 = 231,4 \times 1,25 = 289 \text{ l/s}$$

Vid mättade förhållanden och maximal avrinning från fastigheten kommer ett flöde på ca 290 l/s uppkomma vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Jämför man detta flöde med beräknat flöde före exploatering (utan klimatfaktor) motsvarar det en ökning med cirka 65 %.

Intensiteten för ett 10-årsregn med varaktighet på 10 minuter och klimatfaktor 1,25 motsvarar ungefär intensiteten för ett 20-årsregn med motsvarande varaktighet. Det tar ca 15 minuter för 20-årsregnet att fylla upp en magasinsvolym på 20 mm (se 4.4 nedan). Det innebär att den dimensionerande varaktigheten blir 15 minuter i stället för tio och att regnintensiteten sjunker med ca 25 %. Fungerande utjämningsmagasin som magasineras avrinning från minst 20 mm nederbörd bedöms därmed kompensera för klimateffekten.

4.4 Magasinsbehov och dagvattenflöden med LOD

Eftersom rinntiden understiger 10 minuter i området skall dimensionerande regn för ledningsdimensionering före flödesutjämning väljas med minsta dimensionerande varaktighet, det vill säga 10 minuter. Enligt Dahlströms α/β -formel⁴ är regnintensiteten för blockregn med varaktighet 10 minuter och

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

⁴ Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, Svenskt vatten Rapport Nr. 2010-05.

återkomsttid 10 år 228 l/s·ha, vilket multiplicerat med klimatfaktorn 1,25 blir 285 l/s·ha.

I Stockholm pågår för närvarande ett arbete med att framarbete riktlinjer för hantering av dagvatten från bland annat kvartersmark där det finns ett förslag att 20 mm nederbörd ska fördröjas på kvartersmark, för att skapa förutsättningar för tillräcklig rening av dagvattnet. Vi har i rapporten utgått från denna föreslagna ambition då den ger förutsättningar för effektiv avskiljning av föroreningar och ger en kraftig utjämning av flöden (cirka 90 % av årsnederbörden i Stockholmsområdet faller i form av regn som är mindre än 20 mm⁵).

Som redovisas ovan kommer avrinningen att öka med den förändrade markanvändningen och förändringar i klimatet, därför måste flödesutjämning åtgärder vidtas. Om åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas kan effekten av hårdgörningen kompenseras för.

Tunna extensiva gröna tak har en kapacitet att utjämna de första 5 mm vid nederbörd. Avrinningskoefficienten för gröna tak efter mättnad är liksom för konventionella tak 0,9 (eller mer).

Tabell 4. Magasinsbehov vid planerad situation utgående från 5 mm fördröjning på de gröna taken.

Yta	Area [m ²]	Φ [-]	Area _{Red} [m ²]	Utjämning [mm]	Magasinsvolym [m ³]
Tak grönt	2 500	0,9	2 250	15	33,8
Tak konventionellt	4 800	0,9	4 320	20	86,4
Park	3 600	0,1	360	20	7,2
Plattor	4 600	0,7	3 220	20	64,4
Totalt	15 500	0,68*	10 150	-	191,8

*Viktad avrinningskoefficient för fastigheten ($\text{Area}_{\text{Red}}/\text{Area}$).

Med ett resonemang att 20 mm av nederbörden ska kunna omhändertas och fördröjas inom fastigheten uppgår magasinsbehovet till ca 190 m³ (Tabell 4).

4.5 Beräknad magasinseffekt

Fördröjning av dagvatten inom planområdet krävs av Täby kommun innan det ansluts till det kommunala dagvattennätet. Magasinsstorlek från Topia Landskapsarkitekter AB:s dagvattenhanteringsprincip redovisas i Figur 9.

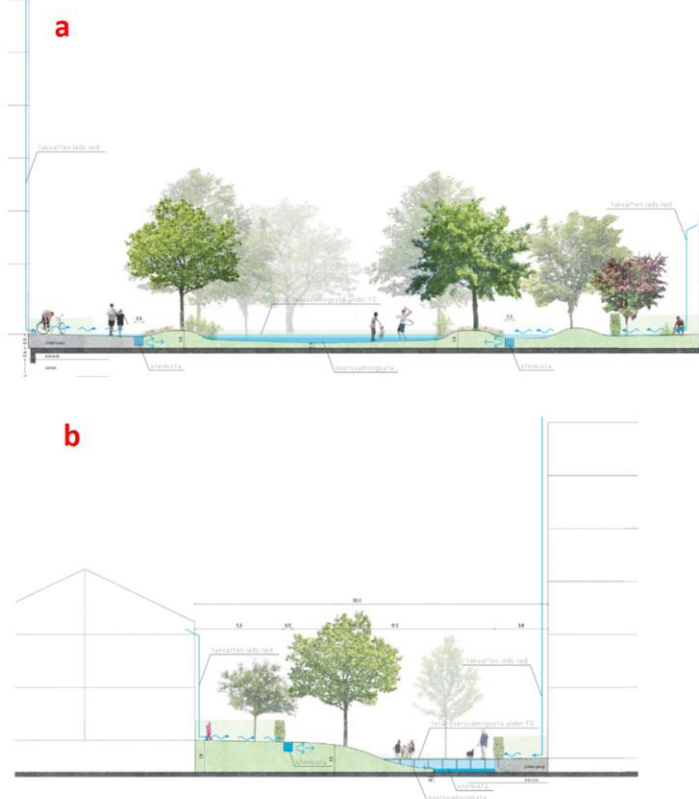
På gården väster om radhusen anläggs en stor buffertzon för dagvatten som vid torra förhållanden används som öppen yta med plats för lek och vistelse. Området är cirka 1 500 m² stor och lägsta punkten kommer att ligga 0,3 m över bjälklagen (sektion a, Figur 9). Ytan kommer att ha en mycket fläck lutning och den maximala vattennivån ligger vid 0,6 meter över bjälklaget. Ytans medeldjup antas vara 0,15 m och uppskattad magasinvolym blir då 225 m³. ($0,15 \text{ m} \times 1 500 \text{ m}^2 = 225 \text{ m}^3$).

⁵ DHI, 2015. PM Kompletterande regnstatistik för Stockholm.

Mellan radhusen i öst och flerfamiljshusen längs Stationsvägen anläggs dessutom en översvämningsyta med stenkista som täcks helt med trädäck som gestaltas som sittplatser (sektion b, Figur 9). Anläggningen har en längd på cirka 55 m. Uppskattad tvärsektionsarea är 0,7 m² respektive 2,3 m² för stenkistan och översvämningsytan. Porositet i stenkistan antas vara 30 % (makadam utan finfraktion). Magasinsvolymen i stenkistan är då cirka 11 m³ (55 m x 0,7 m² x 0,3).

Översvämningsytan rymmer en volym på 125 m³ (55 m x 2,3 m²).

Den sammanlagda uppskattade magasinsskapaciteten för de föreslagna fördröjningsåtgärderna på gården är 361 m³ (225 m³ + 11 m³ + 125 m³), betydligt högre än den beräknade erforderliga magasinssvolymen 190 m³, för utjämning av 20 mm nederbörd (Tabell 4). Magasinssvolymen 361 m³ motsvarar avrinningen från 38 mm nederbörd i detta fall.



Figur 9. Illustration över dagvattenhanteringsprincip för Västra Roslags-Näsby. Källa Topia Landskapsarkitekter AB.

4.6 Beräknad föroreningsbelastning

Årsavinningen och årstransporter av näringsämnen och prioriterade ämnen för planområdet har beräknats med schablonvärden för olika markanvändningar från StormTac version 2015-06 och redovisas i Tabell 5.

Den reducerade ytan och därmed årsavrinningen från området ökar marginellt från 0,86 till 1,02 hektar. Redan utan andra LOD-åtgärder än de 2 500 m² gröna tak som har ingått i beräkningar, beräknas belastningen av fosfor från planområdet inte ändras mer än marginellt. Föroreningar i form av tungmetaller minskas eftersom stora ovanjordiska parkeringar som tillför dessa ämnen försvinner i och med exploateringen. Kvävetillförseln kommer däremot öka med cirka 90 procent, vilket är betydligt mer än avrinningens ökning (19 %). Den beräknade årliga kvävetillförseln av 13,8 kg via ett årligt flöde av 6300 m³ ger en uppskattad årsmedelhalt av 2,2 mg/l. Det betyder att riktvärden för kväve i dagvattenutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar enligt kategori 2M⁶ redan uppnås utan ytterligare rening i LOD åtgärder.

Utan rening med LOD förväntas tillförseln av PAH₁₆ öka med cirka 9 % men eftersom flödet ökar med 19 % kan halterna förväntas sänka jämfört med dagsläget.

Tabell 5. Reducerade ytor, årlig avrinning och årstransporter av närsalter och dagvattenrelevanta prioriterade ämnen före och efter exploateringen för Västra Roslags-Näsby.

	Yta	Red. yta	Flöde	P	N	Pb	Cd	Ni
				Fosfor	Kväve	Bly	Kadmium	Nickel
	ha	ha	m ³ /år	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år
Före exploatering	1,6	0,86	5300	0,50	7,3	106	1,88	17
Efter exploatering	1,6	1,02	6300	0,42	13,8	17	0,98	10
Förändring (%)	0	+18	+19	-16	+89	-84	-48	-42

	Hg	PAH ₁₆	Cu	Zn	Cr	SS	Oil
	Kvikksilver		Koppar	Zink	Krom	Susp.	Olja
	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år
Före exploatering	0,22	7,36	162	540	55	529	3,1
Efter exploatering	0,21	8,00	87	196	15	194	1,6
Förändring (%)	-6	9	-46	-64	-72	-63	-48

4.6.1 Reningseffekter

Föreslagen dagvattenhantering innebär att avrinningen från hårdgjorda ytor inom kvarteret leds mot gräs- och planteringsytor för fördröjning och rening. Reningsgrad som kan förväntas med ovan beskrivna lösningar redovisas nedan, (källa StormTac 2015-06). Detta med förutsättning att gödsling av gröna tak och planterade grönytor inte utförs.

Det enda förorenande ämnet varför tillförseln förväntas öka med exploateringen är kväve där årstransporten beräknats öka från 7,3 till 13,8 kg per år (Tabell 5). Antagen en kväve reningseffekt på 40 % i växtbäddar (Tabell 6) blir den

⁶ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. 2009. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen.

förväntade årliga tillförseln till Stora Värtan efter fördröjning cirka 8,3 kg/år. Högre avskiljning förväntas från de delarna från systemet som fungerar som skelettjord. Kvävetillförseln blir alltså mycket nära dagens nivå. Samtidigt kommer den sänkta tillförseln av tungmetallerna, PAH₁₆ och olja som följer med den ändrade markanvändningen (Tabell 5) sänkas ännu mer på grund av reningseffekten.

Tabell 6. Förväntad reningsgrad i växtbäddar och skelettjord, StormTac 2015-06.

Ämne	Avskiljning i växtbäddar (%)	Avskiljning i skelettjord (%)
Fosfor (P)	65	55
Kväve (N)	40	48
Bly (Pb)	80	83
Koppar (Cu)	65	75
Zink (Zn)	85	80
Kadmium (Cd)	85	85
Krom (Cr)	25	70
Nickel (Ni)	75	83
Kvicksilver (Hg)	50	50
Suspenderat material (SS)	80	85
Olja	60	75
PAH ₁₆	85	75

I Tabell 7 jämförs årsmedelhalter i dagvattnet från området efter exploateringen både med och utan LOD åtgärder med riktvärden för dagvattenutsläpp i Stockholms Län⁶. Tabellen visar att riktvärden uppnås för samtliga ämnen redan utan LOD åtgärder. Årsmedelhalter efter LOD har uppskattats utifrån den lägsta förväntade reningsgraden för respektive ämnen från Tabell 6.

Tabell 7. Jämförelse av årsmedelhalter av föroreningar med och utan LOD åtgärder med riktvärden i Tabell 2M⁶. Uppskattade årsmedelhalter med LOD baseras på den lägste avskiljning för respektive ämnen från Tabell 6. Saknad värde betyder att riktvärden eller uppskattning för rening saknas.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16	BaP
	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
riktvärde 2M	175	2.5	10	30	90	0.5	15	30	0.07	60	0.7	-	0.07
Årsmedelhalt utan LOD	67	2.2	2.7	14	31	0.2	2.4	1.6	0.03	31	0.3	1.3	0.01
Årsmedelhalt med LOD	30	1.3	0.5	5	6	0.02	1.8	0.4	0.02	6	0.1	-	-

4.7 Extremregn

Flödesberäkningar för extremregnen med en återkomsttid på 50 år och 100 år har utförts och redovisas i Tabell 8. Beräkningarna är utförda enligt Svenskt Vattens publikation P104², indata för beräkningarna redovisas i Tabell 7.

Fastigheten och höjdsättningen ska utformas på ett sådant sätt att byggnader och annan infrastruktur inte kommer till skada vid extrema regn. De föreslagna höjdsättningen för planen bedöms ta tillräcklig hänsyn till ett säkert omhändertagande extremregn.

Tabell 7. Indata för avrinningsberäkningarna. Från Svenskt Vatten P104².

Avrinning 50 år			Avrinning 100 år		
Återkomsttid	600	mån	Återkomsttid	1200	mån
Varaktighet	10	min	Varaktighet	10	min
Regnintensitet	388	l/s ha	Regnintensitet	489	l/s ha

Tabell 8. Avrinningsberäkningar vid 50- och 100-årsregn.

Yta	Area [m ²]	Φ [-]	AreaRed [m ²]	Q 50år [l/s]	Q 100år [l/s]
Tak grönt	2 500	0,9	2250	87,3	110
Tak konventionellt	4 800	0,9	4 300	166,8	210,3
Park	3 600	0,18	660	25,6	32,3
Plattor	4 600	0,7	3 260	126,5	159,4
Totalt	5000	0,58*	9 000	406	512

*Viktad avrinningskoefficient för fastigheten ($Area_{Red}/Area$).

Om ett regn enligt beräkningarna ovan skulle uppstå måste bräddning och ytavrinning kunna ske från byggnad och innegård till omgivande gator för att förhindra översvämning och skada på byggnader.

5 Dagvattenhantering efter exploatering

Efter exploatering planeras fastigheten utformas enligt planritningar från Topia Landskapsarkitekter AB. Nedan följer kort typbeskrivning av omhändertagande av ytavrinning från olika ytorna inom fastigheten.

5.1.1 Takytor

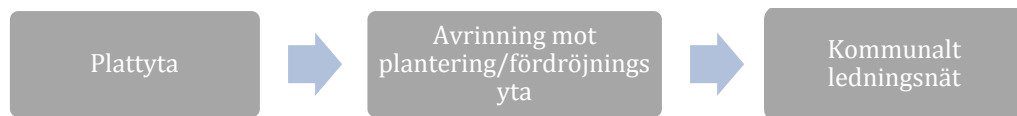
Allt regnvatten på takytorna (vanliga såväl som gröna tak) kommer med stuprör ledas in mot gården, ingen avrinning från taken sker ut mot gatan. Avrinningen leds mot gräsyta via stenkista i mark till utjämningsmagasin (se sektion a och b i Figur 9). Efter fördröjning leds dagvattnet ut på kommunalt ledningsnät.



Figur 10. Principutformning avvattning från takyta.

5.1.2 Plattytor

Gångstråk på innergården föreslås att anläggas som plattytor, stenmjöl eller liknande beläggning för att minska avrinningen jämfört med en asfalterad yta. Det vatten som inte infiltrerar lokalt leds till samma utjämnande system som takdagvattnet.



Figur 11. Principutformning avvattning från plattytor.

5.1.3 Gräs- och planteringsytor

Antaget en uppbyggnad av gräs- och planteringsytorna med minst 500 mm matjord (porositet 0,15) så kommer betydlig mer än 20 mm nederbörd som faller på dessa ytor att kunna magasineras i jorden.

5.1.4 Parkering/lokalgata

Bara ett fåtal parkeringar kommer att anläggas i marknivån inne på innergården. Dessa parkeringar bör anläggas med permeabel beläggning för att effektivt avskilja föroreningar i partikelform och även en viss andel av lösta föroreningar. Tungmetaller som tillförs av fordonstrafik förekommer främst i partikulär form.

5.1.5 Parkeringsgarage

Under bjälklaget kommer ett parkeringsgarage att anläggas med ca 280 parkeringsplatser. Garaget ska inte utrustas med några möjligheter för att

omhändertar regn- och smältvatten från fordon (t.ex. golvbrunnar) då det uppskattningsvis kommer vara mycket små flöden. Man vill undvika att miljögifter som finns i smält- och regnvatten från fordon sprids till avloppsverk eller till dagvattenrecipienten.

Regn- och smältvatten som samlas i garaget får därmed dunsta bort och rengöring sker med sopning eller på likvärdigt sätt. Uppsopat damm och smuts omhändertas som farligt avfall.

En dagvattenränna kan anslutas till in- och utfartsrampen för omhändertagande av regn och smältande snö som skakas av fordon när de kör in i parkeringsgaraget. Smält- och regnvatten som omhändertas i rännan kan behöva renas i en oljeavskiljare.

5.2 Drift och skötsel

Eftersom alla föreslagna dagvattenåtgärder utöver gröna tak befinner sig på den gemensamma innergården är det viktigt att drift och skötsel av anläggningen organiseras på ett koordinerat sätt under förvaltningsskedet. Föredragsvis ska byggherrarna eller de framtida hyresrätt-, bostadsrätts- och samfällighetsföreningar upphandla ett gemensamt drift och skötselavtal med en entreprenör.

6 Slutsats

- Avrinningen från fastigheten kommer att öka i och med den nya exploateringen om inte åtgärder görs för lokal fördröjning. Men en klimatfaktor på 25 % uppgår dimensionerande flöde efter exploatering till 290 l/s. Med föreslagen utformning med omfattande utjämningsmagasin kommer dock en fördröjning av flödet kunna ske och utgående flöde till ledningsnätet kan minskas rejält jämfört med befintlig situation.
- Utförande av planförslaget medför en ökning av kväve och minskning av tungmetaller. Med föreslagna utjämnings- och reningsåtgärder, och måttlig gödsling av tak-, gräs- och planteringsytor, så kan även kvävemängden från området minskas.
- Ett parkeringsgarage utan möjligheter till omhändertagande av dagvatten kommer leda till att det dagvatten som lämnar fastigheten efter om exploateringen är renare än vad det är i nuläget.
- En grön innergård med fördröjningsmagasin klarar av att utjämna betydligt mer än 20 mm nederbörd utan översvämningar. Planteringar, gräsytor och odlingsytor bidrar till ökat biologiskt mångfald i området.