



HANINGE KOMMUN

Dagvattenutredning Brandbergen Centrum

Stockholm 2016-04-29 (reviderad 2016-05-26)

Dagvattenutredning Brandbergen Centrum

Mallen för dagvattenutredningen är framtagen i juni-augusti 2014 av Ramböll på uppdrag av Haninge kommun

Foto på framsida från Damträsk av Sofia Åkerman 2014-05-07

Pia Sjöholm
Uppdragsledare och handläggare

Kristina Wilén
Granskare

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1. Inledning	2
1.1 Bakgrund och syfte	2
1.2 Uppdragsbeskrivning	2
2. Förutsättningar	2
2.1 Tidigare utredningar	2
2.2 Dagvattenstrategi	3
2.3 Dimensionering	3
2.4 Koordinat- och höjdsystem	4
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet	4
3. Nulägesbeskrivning	7
3.1 Natur och kulturintressen	7
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten	7
3.3 Avrinningsområdet	8
3.4 Markavvattningsföretag	9
3.5 Befintliga ledningar	9
4. Beräknade flöden för nuläget	10
4.1 Markanvändning	10
4.2 Flödesberäkningar	11
5. Framtida utformning	12
5.1 Markanvändning	12
6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	12
6.1 Markanvändning	12
6.2 Flödesberäkningar	12
6.3 Föroreningsberäkningar	14
7. Dagvattenhantering	15
7.1 Höjdsättning	16
7.2 Materialval	17
7.3 Växtbäddar/regnträdgårdar	17
7.4 Gröna tak	18
7.5 Svackdiken	18
7.6 Ytbeläggningar	18
7.7 Underjordiska magasin	20
8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	22

9.	Slutsats	23
10.	Fortsatt arbete	23
11.	Referenser	24
11.1	Skriftliga	24
11.2	Internet	24

Sammanfattning

Ny bebyggelse ska uppföras på ett område som i nuläget består av en parkeringsplats och en lastkaj längs Brandbergsleden i Brandbergen Centrum, Haninge kommun. Förändrad markanvändning enligt plan innebär nya bostadshus, att handelscentrets fasad flyttas närmare Brandbergsleden samt att parkeringen delvis täcks grön gårdsyta inklusive en pergola.

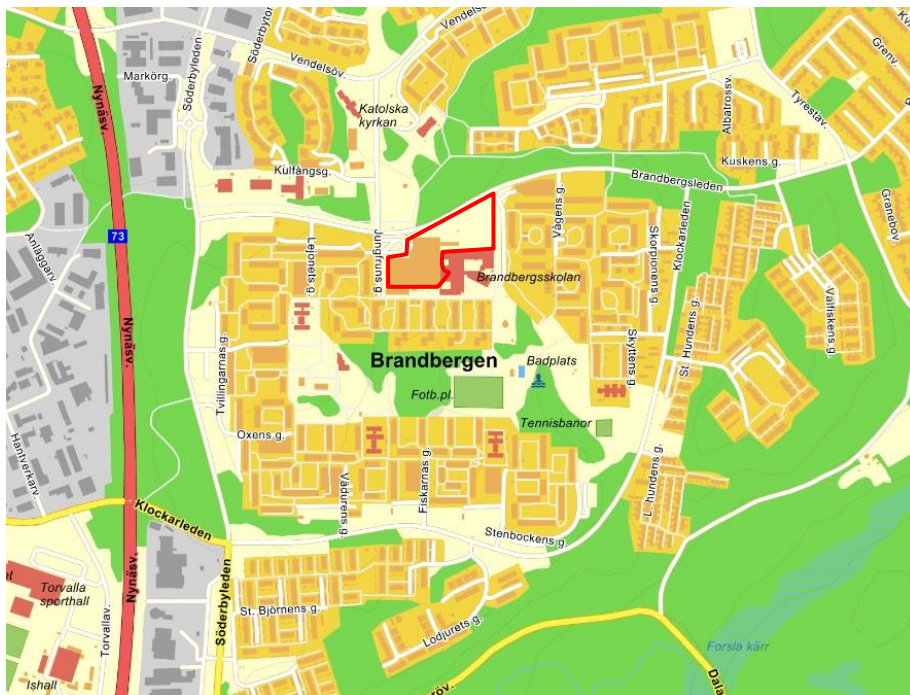
Den förändrade markanvändningen i kombination med förväntade klimatförändringar innebär ett behov av fördröjning och rening inom planområdet. Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi förordas lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. På de planerade gårdsytorna finns goda förutsättningar för att fördröja dagvattenflöden. Fördröjning rekommenderas ske i växtbäddar/regnträdgårdar, och i underjordiska magasin.

Flöden från det aktuella planområdet påverkar möjliggörandet av ytterligare detaljplaner nedströms. Därför rekommenderas att flödet från det aktuella planområdet leds till ett större allmänt magasin utanför planområdet, efter lokal fördröjning.

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Ny bebyggelse ska uppföras på ett område som i nuläget består av en parkeringsplats och en lastkaj längs Brandbergsleden i Brandbergen Centrum, Haninge kommun. Dessutom ska detaljplanen för ett intilliggande köpcentrum ändras för att möjliggöra en gård ovanpå taket på köpcentret. Den nuvarande parkeringen och lastkajen kommer att byggas över med gårdsmark och med bostäder. Fasaden för köpcentret ska flyttas närmare Brandbergsleden.



Figur 1 Området som ska utredas med omgivning

1.2 Uppdragsbeskrivning

Syftet med denna utredning är att utifrån områdets förutsättningar, såsom topografi, föreslå och beskriva lämpliga åtgärder för hantering av dagvatten inom den detaljplanen som tas fram inom programområdet.

2. Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar

Tidigare har en översvämningskartering över området med omnejd gjorts (Structor 2014).

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommun antog en dagvattenstrategi 2005-04-04, vilken uppdaterades och antogs av kommunfullmäktige 2010-11-15. Dagvattenstrategin håller på och revideras, en ny version väntar under 2016. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fem betydande principerna är:

- bevara den naturliga vattenbalansen
- undvika översvämningar
- förhindra förorening av dagvattnet
- rena förorenat dagvatten
- utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i kommunen:

- Ny bebyggelse ska lokaliseras med hänsyn till den naturliga vattenbalansen.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på egen tomtmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag.

LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten

- Avrinningen från en tomt/markområde ska inte öka efter exploatering jämfört med före.
- Utvärdering av de geologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Takvatten ska infiltreras.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Parkeringsplatser med mer än 50 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare.
- I bygglovsprocessen ska kommunen verka för att dagvatten så långt som möjligt omhändertas lokalt.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen:

- a) Centrum- och affärsområde används för bestämning av säkerhetsnivå: 10-årsregn för fylld ledning, 30-årsregn för trycklinje i marknivå och >100-årsregn för marköversvämning med skador på byggnader och anläggningar.
- b) Klimatfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min

- c) Dagvattenledningar dimensioneras för hjässnivå (fullt rör) och trycklinje i marknivå.
- d) Säkerhetsnivån för marköversvämning bör vara 0,5 meter över flödesstråk för byggnader. Höjdsättning av mark bör medge ytliga avrinningsvägar.
- e) För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s/ha)

t_r är regnets varaktighet (min)

Den dimensionerande nederbördsintensiteten har beräknats för en återkomsttid av 10 år med en varaktighet på 10 minuter enligt Svenskt vatten P110 (2016).

Dagvattenflödet efter exploatering redovisas även med en pålagd klimatfaktor på 1,25 enligt de nya riktlinjerna i P110. Årsnederbörden för Stockholmsområdet är 636 mm.

- f) Dimensionering av fördröjning och fördröjningsmagasin: Magasinsvolymen är dimensionerad enligt P110 genom att välja det regn som ger upphov till högst magasineringskrav för en given avtappning baserad på ledningarnas nuvarande ledningsförmåga.

2.4 Koordinat- och höjdsystem

I Haninge gäller referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Recipient för dagvatten från planområdet är ytvattenförekomsten Drevviken (figur 2). Recipienten är en definierad vattenförekomst och omfattas av gällande miljökvalitetsnormer.



Figur 2 Drevviken

2.5.1

Miljö kvalitetsnorm för vatten

En ny detaljplan får inte medverka till att arbetet att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer för vatten försvåras. En detaljplan får heller inte strida mot det s.k. icke-försämringskravet. Det innebär att ingen försämring får ske så status för någon av de underliggande kvalitetsfaktorerna förändras i negativ riktning.

Miljö kvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. För ytvattenförekomster syftar normerna till att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015, om de inte omfattas av undantag. Undantag kan meddelas i form av tidsfrist, exempelvis god ekologisk status 2021, eller mindre strängt krav. Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på kemiska parametrar som ingår är näringsämnen och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status för vattenförekomsten. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för 33 ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrids klaras inte kravet på god kemiska ytvattenstatusen.

Den ekologiska statusen har klassats som Måttlig 2009. Övergödning är det dominerande miljöproblemet i Drevviken. Kemisk status klassas som god. För

kvicksilverföreningar överskrider halterna i samtliga svenska vattenförekomster varför klassificeringen redovisas utan dessa ämnen.

Tabell 1 Sammanfattning av statusklassning och miljö kvalitetsnormer för Drevviken. Källa: www.viss.lst.se

Ytvatten-förekomst Drevviken	Eko-logisk status	Miljö-kvalitets-norm	Kemisk status (exkl kvicksilver*)	Miljö-kvalitets-norm
Fastställd 2009	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021	God kemisk ytvatten-status	God kemisk ytvatten-status
Preliminär 2015	God ekologisk status	God ekologisk status 2021	God kemisk ytvatten-status	God kemisk ytvatten-status

*exklusive kvicksilver och andra föroreningar som generellt sett överstiger halten för god kemisk status i hela landet.

2.5.2

Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har tagit fram en egen recipientklassning (tabell 1). Recipientklassificeringen ska utgöra ett eget kapitel i den framtida VA-planen. Den ska också vara en viktig del av en uppdaterad dagvattenstrategi. Haninge kommun klassificerar Drevviken som skyddsvärd.

Tabell 2 Haninge kommuns recipientklassning av Drevviken.

	Recipient	Drevviken
Känslighet	Närsalter	2
	Organiska föroreningar och tungmetaller	2
Värde	Sammanvägd känslighet	2
	Ekologi	3
	Rekreation	2
	Sammanvägd bedömning	2
	Kommentar	Vattenförekomst med MKN 2021, delad med Huddinge, Stockholm och Tyresö kommuner. Ligger i Tyresåns aro. Med EU-bad (Vendelsö gård).

3. Nulägesbeskrivning

Planområdet är ca 2,6 ha och består i dagsläget av en parkering, en lastkaj, övriga hårdgjorda ytor som tak samt några grönytor och ett dike längs med Brandbergsleden (figur 2). I norr angränsar området mot en brant, i övrigt angränsar området mot en skola samt övrig bebyggelse.



Figur 3 Planområdets ungefärliga gränser tolkade i rött (bildkälla: eniro.se)

3.1 Natur och kulturintressen

Det finns inga skyddade områden inom eller i anslutning till planområdet på länsstyrelsens WebbGIS.

3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Den södra halvan av planområdet är flack och i dagsläget helt bebyggd (figur 3). Längs Brandbergsleden har planområdet en lutning västerut där marknivåerna varierar mellan +62 meter och +56 meter. Det finns även en gång- och cykeltunnel under Brandbergsleden men denna kommer att försvinna i och med den nya planen. Norr om Brandbergsleden utanför utredningsområdet sluttar marken brant.

De östra delarna av planområdet består av glacial lera med låg infiltrationskapacitet (figur 4). De västra delarna består av urberg. Mellan dessa delar ligger ett område som består av postglacial sand. Här finns möjligheter till infiltration. Grundvattennivåer samt uppgifter om föroreningar i jorden saknas.



Figur 4 Planområdet består av urberg (rött), glacial lera (gult) samt postglacial sand (orange med vita prickar). Bildkälla SGU.

3.3 Avrinningsområdet

Underlag för avrinningsområde har ej erhållits. Områdets tekniska utlopp ligger i de två ledningar som ses i figur nedan. Områdets naturliga utlopp ligger i korsningen Jungfrugatan/Brandbergsleden samt längs branten. Recipienten är Drevviken. En ytvattenanalys utförd av Structor 2014 visar att det vid ett 100-års regn uppstår en vattenansamling på 0,5 meter på den nuvarande parkeringsytan längs Norra Kronans gata. Vattnet rör sig norrut längs Vendelsömalmsvägen och en stor del infiltrerar sannolikt i området med postglacial sand.



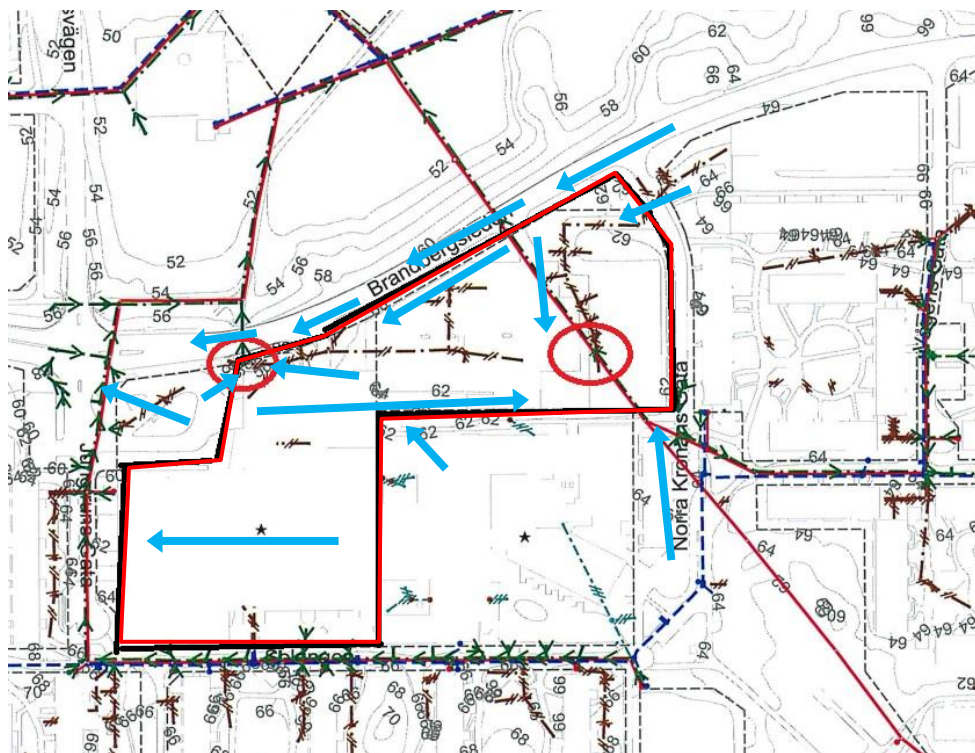
Figur 5 Illustration över flödesdjup som uppstår vid ett dimensionerande regn med återkomsttid 100 år (Structor)

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom planområdet.

3.5 Befintliga ledningar

Det går en större dagvattenledning under planområdet på ca 11 meters djup med dimensionen 800 mm (figur 3). Inom området finns även ett privat ledningsnät som är ytligt beläget (markerat med brunt i figur 3). Det privata ledningsnätet ansluter till det allmänna ledningsnätet i punkterna markerade med röda cirklar.

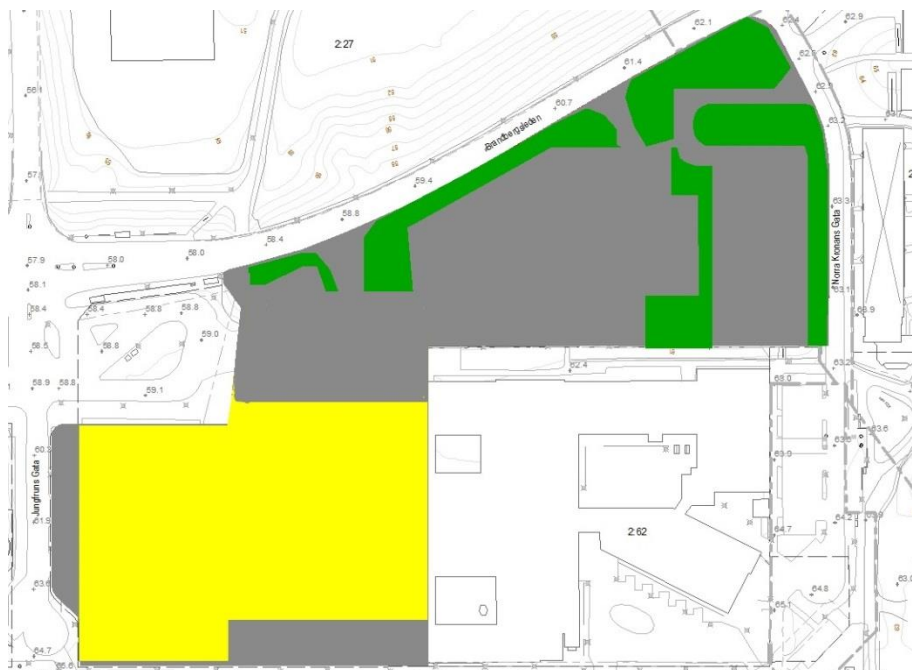


Figur 6 Ledningsnät i dagsläget med privata ledningar (brunt) och dagvattenledningar (grönt). Nuvarande anslutningspunkter (röda ringar) samt flödesriktningar (blå pilar).

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

I nuläget är större delen av ytorna inom planområdet hårdgjorda men undantag för några grönytor.



Figur 7 Nuvarande markanvändning med tak (gult), grönytor (grönt) samt parkering och övriga hårdgjorda ytor (grått).

Tabell 3 Nuvarande markanvändning, reducerad area och beräknade årsvolymer dagvatten.

Markanvändning, nuläge	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Årsflöde (m ³ /år)
Grönyta	0,49	0,15	0,07	468
Tak	0,89	0,85	0,76	4 811
Parkering/hårdgjort	1,22	0,85	1,04	6 595
Summa	2,6		1,87	11 874

4.2 Flödesberäkningar

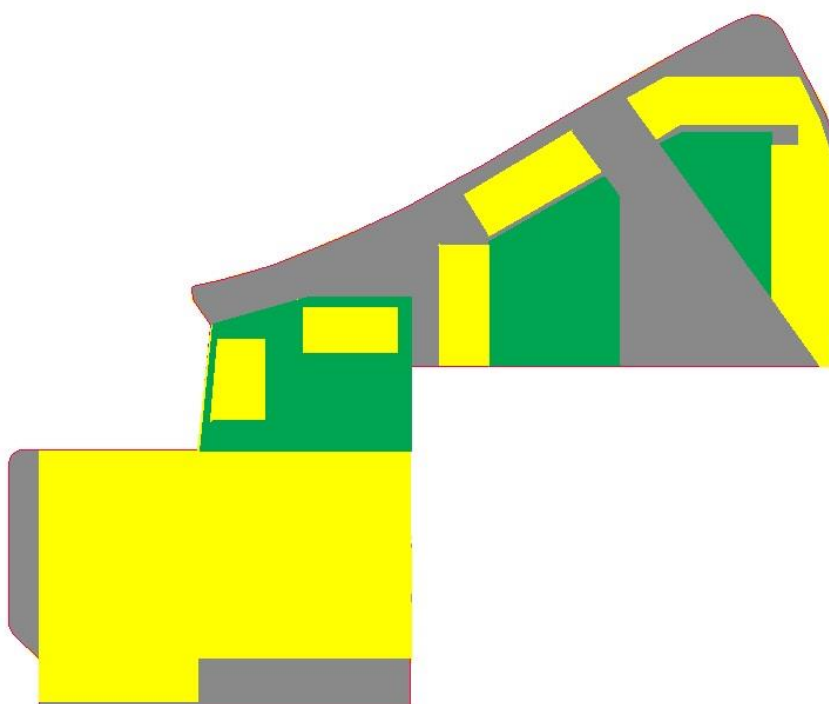
Flödesberäkningar görs i 3 steg:

- Flöde beräknas för säkerhetsnivå 1 – trycklinje i markyta. För centrum- och affärsområde vid 30-årsregn
- Flöde för säkerhetsnivå 2 – marköversvämning vid 100-årsregn inklusive klimatförändringar. Flöde som strömmar ut från området beräknas när ledningsnät och magasin bräddas.
- Flöde för 300-årsregn inklusive klimatförändringar. Flöde beräknas enligt b).

5. Framtida utformning

Förändrad markanvändning enligt plan innebär nya bostadshus, att handelscentrets fasad flyttas närmare Brandbergsleden samt att parkeringen delvis täcks av gårdsyta inklusive en pergola (figur 8).

5.1 Markanvändning



Figur 8 Planerad markanvändning med tak (gult), underbyggd gårdsyta/pergola (grönt) samt parkering och övriga hårdgjorda ytor (grått).

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Den framtida markanvändningen beskrivs i text och tabell, se avsnitt 4:1.

6.2 Flödesberäkningar

Tabell 4 Flödesberäkningar

Markanvändning, planerad	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Årsflöde (m ³ /år)
Parkering	0,29	0,85	0,2465	1 568
GC	0,54	0,85	0,459	2 919
Tak	1,24	0,9	1,116	7 098
Underbyggd gårdsmark/ pergola	0,53	0,6	0,318	2 022
Summa	2,6		2,14	13 607

Nuvarande och planerad markanvändning inom detaljplaneområdet har karterats. Den reducerade arean ökar från 1,9 till 2,1 ha. Reducerad area är ett mått på hur stora ytor som genererar dagvattenavrinning. Förenklat brukar man ofta benämna detta "hårdgjord yta". Dagvattenavrinningen beräknas öka från ca 11 900 m³ till 13 600 m³/år om inga särskilda åtgärder vidtas, d.v.s. en ökning av årsflödet med ca 15 % (tabell 4 och 5).

I tabell 5 visas de beräknade dagvattenflödena för ett dimensionerande regn i nuläget, för den planerade markanvändningen, samt för den planerade markanvändningen inklusive klimatfaktor.

Tabell 5 Framtida och nuvarande flöden vid dimensionerande regn

	Dimensionerande flöde 10-årsregn (10 min) (l/s)	Dimensionerande flöde 30-årsregn (10 min) (l/s)	Dimensionerande flöde 100-årsregn (10 min) (l/s)	Dimensionerande flöde 300-årsregn (10 min) (l/s)
Nuvarande markanvändning	426	612	913	1314
Planerad markanvändning	488	701	1046	1506
Planerad markanvändning inkl. klimatfaktor 1,25	610	877	1307	1883

För att fördröja framtida maxflöden inklusive klimatfaktor för ett regn med återkomsttid 10 år ner till nuvarande flöden behöver åtgärder skapas med en effektiv fördröjningsvolym motsvarande 26 m³. Ifall återkomsttiden sätts till 30 år behövs en effektiv fördröjningsvolym på 160 m³. Volymen har beräknats

utgående från Svenskt Vattens beräkningsverktyg P90, och är beräknad med rationella metoden med hänsyn till rinntid och klimatfaktor.

6.3 Föroreningsberäkningar

Mängden föroreningar i dagvattnet har beräknats liksom halten föroreningar i dagvattnet. Vid beräkningarna har beräkningsverktyget StormTac utnyttjats. Förändringen blir olika för olika ämnen (tabell 6). Transporten är i stort sett oförändrad eller minskad eftersom de ökningarna som sker är marginella. Minskningen beror på att befintlig parkering till stora delar läggs under tak och belastar därmed inte längre dagvattnet.

Tabell 6 Uppskattade mängder av föroreningar i dagvattnet från planområdet samt förändring av halterna enligt plan jämfört med nuläge.

Parameter	Nuläge (kg/år)	Enligt plan (kg/år)	Förändring
P	1,2	1,4	ökar
N	17	23	ökar
Pb	0,21	0,08	minskar
Cu	0,31	0,21	minskar
Zn	1,1	0,06	minskar
Cd	0,0071	0,0076	ökar
Cr	0,12	0,09	minskar
Ni	0,050	0,053	ökar
Hg	0,0004	0,0004	oförändrad
SS	1100	480	minskar
Olja	5,3	4,0	minskar

För att uppskatta reningsbehovet för att skydda recipienten Drevviken har riktlinjerna för 1M använts som underlag. Dessa är de striktaste riktvärdena enligt Riktvärdesgruppens bedömning 2009 och har utformats som riktlinjer för direktutsläpp till mindre vattendrag (Riktvärdesgruppen 2009). Enligt den aktuella planen för Brandbergen Centrum förväntas dessa riktvärden överskridas endast av kadmium (Cd). Reduktionsbehovet för att uppfylla riktvärdena för kadmium-halten är 30 % (tabell 7).

Tabell 7 Föroreningshalter i dagvattnet från planområdet enligt nuläge, enligt plan, samt minsta erforderliga reduktion för att uppfylla Riktvärdesgruppens gränsvärden för 1M enligt plan.

Ämne	Enhet	1M	Nuläge	Enligt plan	Minsta erforderliga reduktion enligt plan
P	µg/l	160	96	110	-
N	mg/l	2,0	1,4	1,8	-
Pb	µg/l	8	18	6,2	-
Cu	µg/l	18	25	16	-
Zn	µg/l	75	89	43	-
Cd	µg/l	0,40	0,59	0,58	30 %
Cr	µg/l	10	10	5,9	-
Ni	µg/l	15	4,1	4,1	-
Hg	µg/l	0,03	0,03	0,03	-
SS	mg/l	40	89	37	-
olja	mg/l	0,4	0,44	0,31	-

7. Dagvattenhantering

Det finns ett behov av fördröjning och rening inom planområdet. Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi förordas lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. Lösningar kan utföras på många sätt, men det är lämpligt att integrera med vegetation för att erhålla både rening och fördröjning av framtida flöden. De största flödena kommer att genereras från takytorna, och det är även takytorna som ger upphov till den största uppskattade mängden kadmium. På gårdarna finns goda förutsättningar att fördröja dagvattenflödena. Detta kan ske med växtbäddar, regnträdgårdar, eller nedsänkta/underjordiska fördröjningsmagasin. Överskottsvatten avleds till det allmänna dagvattensystemet. Vid flödesfördröjning sker normalt viss rening genom sedimentering och filtrering genom jordmaterial. Det är emellertid önskvärt att i så stor utsträckning komplettera detta med vegetation.

Dagvattenpolicy

Haninge kommuns dagvattenpolicy uttrycker följande övergripande principer för dagvattenhantering:

- bevara den naturliga vattenbalansen
- undvika översvämningar
- förhindra att föroreningar når dagvattnet, åtgärder vid källan
- rena förorenat dagvatten
- utnyttja dagvattnet för att skapa vackra miljöer

7.1 Höjdsättning

Området höjdsätts och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid säkerhetsnivå 2 (100-årsregn) inte skadar byggnader eller anläggningar.

Vid skyfall kommer vatten att samlas i korsningen Brandbergsleden/Jungfrugatan (figur 15). Höjdsättning av både vägar och gårdar ska göras så att inga instängda områden skapas. Det är viktigt att gator inom området höjdsätts lägre än fastighetsmarken så att vatten kan avrinna yttledes från fastigheten till gatan för att undvika översvämning och fuktskador på hus. Vid kraftiga skyfall ska vattnet kunna rinna undan ytligt utan att byggnader eller anläggningar skadas.

De blå pilarna visar förslag på ytliga avrinningsvägar. Höjdmässigt bör byggnader placeras 0,5 meter ovanför gång- och flödesstråk för att undvika skador. Bjälklagen behöver dimensioneras med hänsyn till de fördröjningsvolymerna som är aktuella, liksom de laster som uppkommer vid extrema skyfall när lösningarnas dimensionerande kapacitet överskrids.

Ledning har som lägsta lutning 8,5 ‰ och antas enligt P110 ha ett råhetstal $k=1.0$ mm. Kapaciteten beräknas med hjälp av ett Colebrookdiagram till runt 1300 l/s. När vatten börjar dämna upp i brunnarna ökar den effektiva trycklinjen vilket leder till ett ökat flöde och större kapacitet. Kapaciteten för ett fall där ledningen dämmer till marknivå, med en effektiv lutning på 20 ‰, är 1950 l/s. Beräkningar med Colebrook bygger på att ledningen inte är kraftigt dämnd.



Figur 9 Förslag på ytliga avrinningsvägar för framtida bebyggelse

7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

7.3 Växtbäddar/regnträdgårdar

En lösning för att erhålla både rening och fördröjning är ett s.k. biofilter, i figuren i form av en upphöjd växtbädd. Större växtbäddar brukar kallas för regnträdgårdar. I figuren nedan visas en principiell uppbyggnad av ett biofilter som är kopplat till ett stuprör.



Figur 10 Principskiss för biofilter upplyft konstruktion. (Bildkälla: Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, Vinnova 2014.)

Vattnet magasineras och renas innan det leds vidare mot anslutningspunkten för det allmänna dagvattennätet. Standard för en växtbädd är att anlägga ca 20 cm fördröjningszon ovan planteringsytan, samt ca 50 % porositet i själva växtbädden. När växtbädden blir full bräddas överskottet. Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor som i figuren ovan sker ett visst växtupptag av framför allt av fosfor och kväve. Det sker även filtrering, ytkemiska processer, samt kemiska och mikrobiella omvandlingsprocesser. Figuren visar en lösning där vatten kan fortsätta filtrera ner i underliggande mark, men på gårdar med betongbjälklag blir det aktuellt med ett tätskikt i botten.

För att reningsfunktionen ska vara god behöver ytan för ett biofilter vara ca 5 % av storleken på den yta som avleder dagvatten till anläggningen. Ifall biofilter

anläggs för all framtida takyta inom planområdet behöver biofiltrets yta totalt vara 620 m². Denna dimensionering kombinerad med 20 cm fördröjningszon samt 40 cm växtbädd kan fördröja ca 25 m³ takvatten vilket är i storleksordning med det beräknade fördröjningsbehovet på 26 m³.

7.4 Gröna tak

Ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak är att ha gröna tak i området. Dessa kan anläggas tunna eller tjocka, varav det förra är vanligast i Sverige. Tunna gröna tak magasinerar i medeltal ca 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna, medan djupa tak magasinerar ca 75%, Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, P105.

7.5 Svackdiken

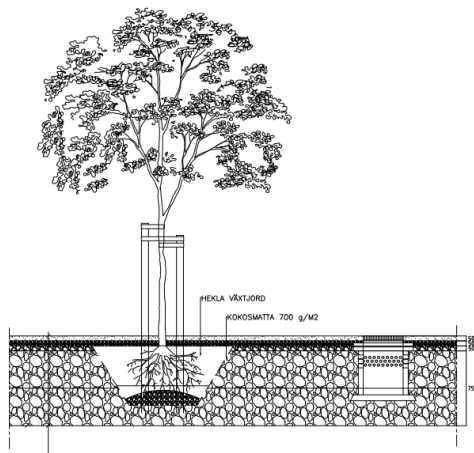
Det är önskvärt att det nuvarande diket längs Brandbergsleden behålls. Om det inte är möjligt rekommenderas att ledningsgraven utformas som ett gräsklätt krossdike, som då kan läggas i gatumark. Krossfyllda täckdiken med dräneringsledning ger en ytterligare fördröjd avledning och kan bidra till lokal infiltration. Enligt SGU:s jordartskarta ligger ett område med postglacial sand under det nuvarande diket vilket innebär att det kan finnas infiltrationsmöjligheter till grundvattnet där.

7.6 Ytbeläggningar

Generellt är det positivt att minska avrinningen från hårdgjorda ytor. I parkeringen kan man anlägga gröna stråk som kan ta upp volymer av vatten (figur 11) och skelettjord i hårdgjord yta (figur 12). Dessa lösningar bidrar med rening och fördröjning. Generellt innehåller dagvatten från parkeringar höga halter av föroreningar och renas med fördel lokalt innan det släpps vidare mot dagvattenledningsnätet och recipienten. Andra sätt att minska avrinningen och öka reningsgraden är ytbeläggningar som minskar avrinningen (figur 13) samt gröna tak (figur 14). Gröna tak mättas vid mer intensiva regn och fördröjer endast små regn.



Figur 11 Grönt stråk för dagvatten på parkeringsplats.



Figur 12. Exempel på uppbyggnad av skelettjord i hårdgjord yta. (Bildkälla: Baramineraler.se)



Figur 13. Gles plattsättning med sandfug och gräsarmering är två exempel på ytbeläggningar som minskar avrinningen.



Figur 14. Gröna tak (Bildkälla: vegtec.se).

7.6.1 Fördröjning på gårdarna

Inom kvartersmark rekommenderas att alla öppna ytor hålls så gröna som möjligt för att minska avrinningen (se 15 för exempel på gröna gårdar). Som bilden visar kan till exempel gångvägar anläggas med grus.



Figur 15. Grusad gång och grön gård.

7.7 Underjordiska magasin

Ett alternativ till öppna lösningar är underjordiska magasin, exempelvis plastkassetter, kopplas på ledningsnätet. Detta kräver en underjordisk volym. En oljeavskiljare behöver installeras som ska underhållas. Ett underjordiskt magasin innebär att flera naturliga reningsprocesser uteblir vilket i sin tur försämrar kvalitén på vattnet som leds vidare till recipienten.

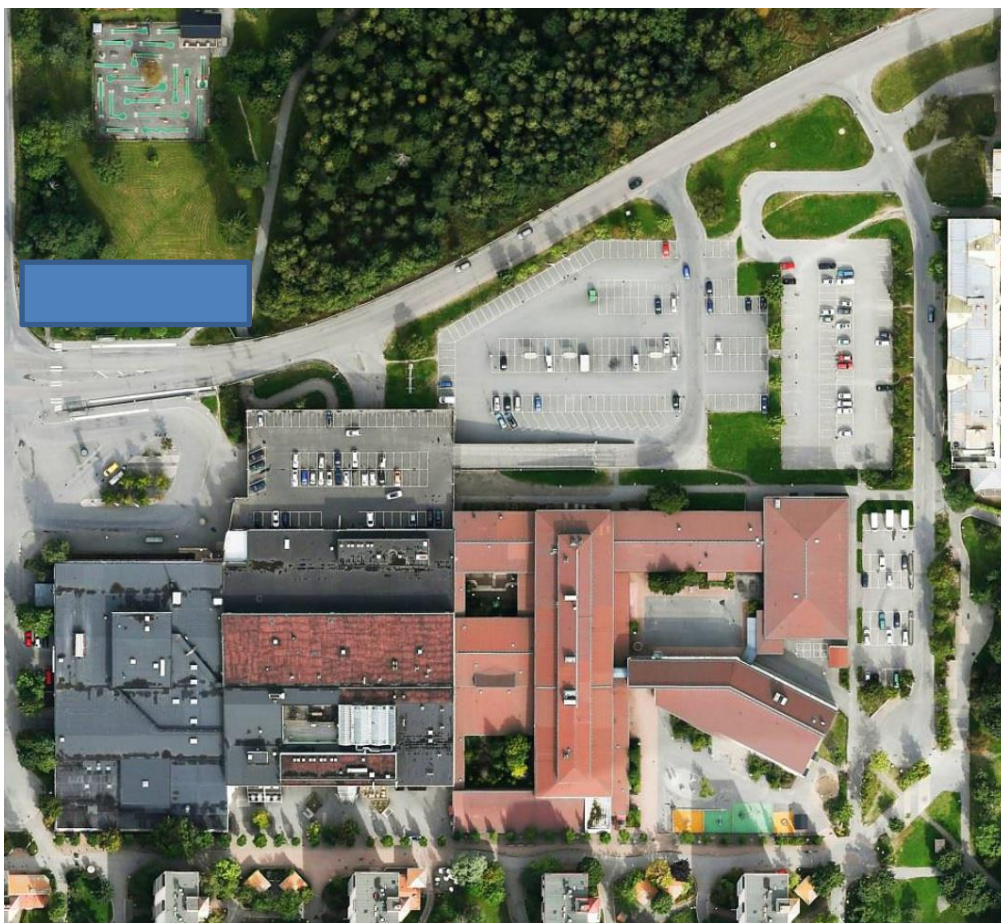
För att komplettera underjordiska magasin rekommenderas att gröna lösningar i form av exempelvis skelettjordar utnyttjas i så hög grad som möjligt för att fånga de små regnen, med syftet att bidra så mycket som möjligt till lokal rening av dagvatten.

För att fördröja ett dimensionerande 30-årsregn inklusive klimatfaktor ner till nuvarande flöden krävs 160 m³ effektiv magasinvolym. Ifall växtbäddar/regnträdgårdar anläggs som kan fördröja 25 m³ (vilket motsvarar ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 10 år) takvatten, krävs ytterligare

ca 145 m³ effektiv magasinsvolym i de underjordiska magasinen. Denna volym kan skapas i exempelvis plastkassetter vilket är en form av magasin som anläggs relativt ytligt. Dessa föreslagna plastkassetter kräver en area på ca 300 m² (plastkassetter behöver ca 0,5 meter i höjd och har en effektiv magasinsvolym på ca 95 %). Magasinen placeras på en plats där servicefordon kan nå dem. Syftet med att välja ytliga magasin är att skapa fall för att kunna ansluta till det större allmänna magasinet på ca 1000 m³ som planeras utanför planområdet (figur 16). På så sätt kan flöden från det aktuella planområdet mot andra detaljplaneområden nedströms begränsas ytterligare och på så vis möjliggöra att dessa detaljplaner förverkligas.

Magasinet/plastkassetterna inom planområdet kopplas till det allmänna ledningsnätet. Detta kan vid behov (om lösningen med ett större allmänt magasin samt ledningar i Brandbergsleden inte genomförs) ske i den befintliga dagvattenledningen som korsar planområdet på 11 meters djup.

Ifall allmänna dagvattenledningar i Brandbergsleden anläggs, kan magasinen/plastkassetterna istället kopplas på ledningsnätet via dessa. På så sätt ansluts flödet från planområdet till det planerade allmänna magasinet på ca 1000 m³. Höjdskillnaden mellan parkeringen på planområdet (marknivå ca + 60,5) och det planerade allmänna magasinet (marknivå ca + 58) är ca 2,5 meter. Det innebär att det kan skapas en tillräckligt god lutning från ett magasin under parkeringen mot det allmänna större magasinet. Ifall det interna ledningsnätet under parkeringen anläggs ca 1,5 meter under marknivån, hamnar plastkassetternas nivå ca 2 meter under marknivån. Ifall det stora planerade magasinet utanför planområdet också anläggs ca 2 meter under marknivå, skapas en lutning på ca 13 promille (2 m/150 m).



Figur 6 Skiss över planerat allmänt magasin på ca 1000 m³ utanför planområdet (bildkälla: eniro.se)

8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

Bedömning av hur den föreslagna dagvattenhanteringen klarar de olika säkerhetsnivåerna, reningskraven, riskerna och begränsningarna som finns.

- a) Säkerhetsnivå 1 – trycklinje i markyta: Ledningarna fylls och konsekvenserna blir ett utflöde bl.a. inom den pågående detaljplanen för Söderby.
- b) Säkerhetsnivå 2 – marköversvämning vid 100-årsregn: Ifall ytliga flödesvägar skapas kan risker undvikas
- c) Flöde för 300-årsregn – uppskatta konsekvenserna: Dagvatten strömmar från planområdet längs Brandbergsleden mot andra detaljplaneområden. Ledningarna fylls och konsekvenserna blir ett utflöde bl.a. inom den pågående detaljplanen för Söderby.
- d) Reningskraven: Med föreslagna lösningar kan reningskraven uppnås.

9. Slutsats

Framtida klimatförändringar bidrar tillsammans med en ökad hårdgörandegrad till ett ökat framtida dagvattenflöde från planområdet. Dagvattnet som avrinner från området är förorenat och den uppskattade halten av kadmium överstiger riktvärdesgruppens riktlinjer för klass 1M. Det innebär att det finns ett behov av fördröjning och rening inom planområdet. Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi förordas lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. Lösningar kan utföras på många sätt, men det är lämpligt att integrera med vegetation för att erhålla både rening och fördröjning av framtida flöden.

Det rekommenderas att takvattnet fördröjs växtbäddar/regnträdgårdar och att dessa kompletteras med underjordiska magasin. En lämplig dimensionering av växtbäddar eller regnträdgårdar är 620 m², då uppfylls både behovet av magasinering på 26 m³ samt behovet av rening. Dessa växtbäddar är dimensionerade för att fördröja och rena allt takvatten som planområdet förväntas generera vid ett dimensionerande regn med återkomsttid 10 år. För att fördröja de flöden som planområdet förväntas generera vid ett dimensionerande regn med återkomsttid 30 år krävs en kompletterande effektiv magasininsvolym på 145 m³.

Magasinen inom detaljplanen ansluts i första hand via ledningar i Brandbergsleden till ett större magasin som planeras strax utanför planområdet. Detta skapar ytterligare fördröjning vilket skapar förutsättningar för förverkligandet av detaljplaner nedströms. Vid behov ansluts magasinen inom detaljplanen till befintligt ledningsnät.

För att minimera och rena flödet från hårdgjorda ytor kan genomsläppliga markbeläggningar som gles plattsättning och gräsarmering användas på parkering och GC-stråk. Vid flödesfördröjning sker normalt viss rening genom sedimentering och filtrering genom jordmaterial. Alla öppna ytor rekommenderas vara så gröna som möjligt för att minska avrinningen. Även gröna tak kan bidra till flödesfördröjning och lägre föroreningshalter.

Det är rekommenderat att inte hårdgöra ytorna med postglacial sand som ligger nedströms om planområdet eftersom dessa sannolikt infiltrerar stora flöden till grundvattnet.

10. Fortsatt arbete

För att få en helhetsbild av dagvattenflödena i Brandbergen Centrum är det rekommenderat att genomföra en övergripande dagvattenutredning som inkluderar flera detaljplaner. Detta rekommenderas särskilt eftersom det finns planer på att exploatera områden nedströms det aktuella planområdet.

11. Referenser

11.1 Skriftliga

Haninge kommun, Dagvattenstrategi Antagen 2005-04-04 och reviderad 2010-11-15.

Haninge kommun, Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

Svenskt Vatten, "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", Publikation P110 januari 2016

Storm tac version 2015-12 se information om programmet på www.stormtac.com

11.2 Internet

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

Storm Tac

<http://www.stormtac.com/>

Viss, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>