



HANINGE KOMMUN

Dagvattenutredning Vendelsö 3:1789

Haninge 2019-11-27
Pawel Harney

Dagvattenutredning

Vendelsö 3:1789

Datum	2019-10-30
Uppdragsnummer	
Utgåva/Status	Första versionen 2019-10-30 Version 2, 2019-11-27
Författad av	Pawel Harney
Granskad	Shahriar Vatanijalal, Kristina Wendel

Sammanfattning

VA-avdelningen i Haninge har på uppdrag av Planavdelningen Haninge tagit fram föreliggande dagvattenutredning för att undersöka påverkan av en planerad avstyckning av fastighet Vendelsö 3:1789 och de hårdgjorda ytor som kan tänkas tillkomma som resultat.

Om alla tillåtna byggnader byggs samt tillåtna parkeringsytor anläggs skulle andelen hårdgjorda ytor (takytor och asfalterade ytor) öka med 31 %. Detta skulle enligt beräkningar innebära ca 10 % högre årsavrinning ($\text{m}^3/\text{år}$) och 13 % högre årlig fosforbelastning ($\text{kg P}/\text{år}$) från planområdet.

Fastigheten ligger i direkt anslutning till recipienten Drevviken. Enligt rapporten *Underlag till Lokalt Åtgärdsprogram för Drevviken* (WRS, 2017) har Drevviken en total extern belastning av fosfor på ca 3030 $\text{kg P}/\text{år}$ där 1870 $\text{kg P}/\text{år}$ beräknas komma från tillrinningsområdet. Enligt rapporten behöver den externa belastningen från tillrinningsområdet reduceras med ca 30 % eller 515 $\text{kg P}/\text{år}$ för att uppnå Miljökvalitetsnormerna (MKN) för Drevviken. Förslag på nedströmsåtgärder som skulle kunna minska fosfortillförseln till Drevviken med ca 630 $\text{kg P}/\text{år}$ togs fram i samband med rapporten. Planområdet saknar möjlighet till att hantera dagvattnet i nedströmsåtgärder. Som en del av ett mer långsiktigt arbete där områden som saknar möjlighet till nedströmsåtgärder omarbetas med uppströmshantering av dagvatten främst i lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD-anläggningar, uppskattar WRS (2017) att ytterligare 110 $\text{kg P}/\text{år}$ kan reduceras. Enligt översiktlig uppskattning bör man då sträva efter ett specifikt arealläckage på ca 0,17 $\text{kg P}/(\text{ha}\cdot\text{år})$ för planområdet.

Enligt föroreningsberäkningar i StormTac v19.3.1 ökar det specifika arealläckaget från området från 0,34 $\text{kg P}/(\text{ha}\cdot\text{år})$ till 0,39 $\text{kg P}/(\text{ha}\cdot\text{år})$ efter tänkt utbyggnad.

Förutsättningarna för LOD på området är begränsade. Fastigheten står på berg i direktanslutning till Drevviken. På fastigheten finns dock tunna jordlager som har anlagts med terrasser. Möjliga åtgärder för dagvattenhantering som föreslås i denna utredning är att 1) låta takvattnet sila över grönytorna för att minska avrinningen till Drevviken 2) minska avrinning från utbyggnader med gröna tak och 3) anlägga ett biofilter. Mest kostnadseffektivt är att låta takvattnet infiltrera i grönytorna. Mest reningseffektivt är att anlägga ett biofilter. Med ett biofilter som har en yta på 6 % av den reducerade hårdgjorda ytan uppskattas man kunna nå ett specifikt arealläckage på 0,22 $\text{kg P}/(\text{ha}\cdot\text{år})$. Uppskattade effekten av att låta takvattnet infiltrera i grönytan är osäker.

Trots svårigheterna att omhänderta fosfor från fastigheten bedöms inte förutsättningarna att uppnå MKN för Drevviken äventyras. Rening i nedströms åtgärder som föreslås i (WRS, 2017) uppnår 120 % av betinget medans alla åtgärder som föreslås tillsammans skulle reducera den externa belastningen till Drevviken från tillrinningsområdet med 164 % av betinget eller 745 $\text{kg P}/\text{år}$.

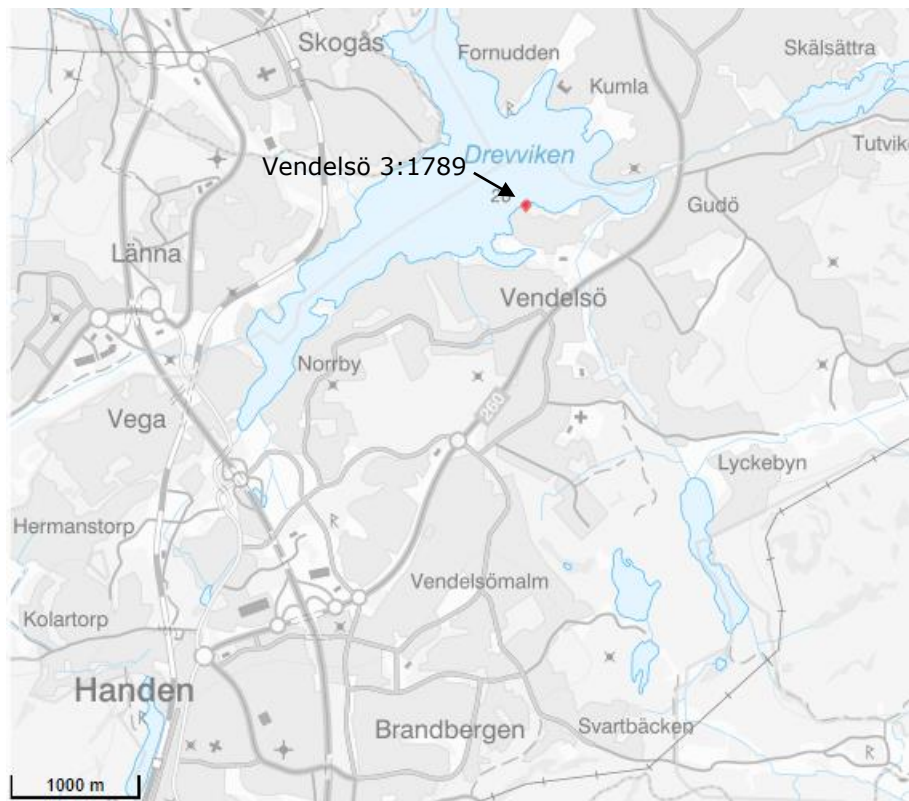
Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning.....	1
2. Förutsättningar	2
2.1 Tidigare utredningar	2
2.2 Dagvattenstrategi	2
2.3 Dimensionering	3
2.4 Koordinat- och höjdsystem	3
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	3
3. Nulägesbeskrivning	6
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	10
4. Beräknade flöden för nuläget	11
4.1 Markanvändning	11
4.2 Flödesberäkningar	12
5. Framtida utformning	13
6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	14
6.1 Markanvändning	14
6.2 Flödesberäkningar	15
6.3 Föroreningsberäkningar.....	15
7. Dagvattenhantering	17
7.1 Gröna tak.	17
7.2 Stuprör till stenkista i gräsytan.....	18
7.3 Biofilter	18
8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	19
9. Slutsats	19
Referenser	20
9.1 Skriftliga	20
9.2 Internet.....	21

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Planavdelningen har VA-avdelningen i Haninge kommun tagit fram denna dagvattenutredning för detaljplaneområdet Vendelsö 3:1789. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra avstyckning av fastigheten. Planområdet ligger i direkt anslutning till Drevviken i norr (**Figur 1:1**) och är omgiven av villaområden.



Figur 1:1. Området som ska utredas med omgivning.

Drevviken är en ca 6 km² stor sjö omgiven av tät bebyggelse i fyra kommuner. Det tekniska tillrinningsområdet till Drevviken är ca 70 km² varav 56 % tillhör Haninge kommun. Drevviken har övergödningsproblem orsakat främst av fosfor där en betydande källa är dagvatten från bebyggelse.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Föreliggande dagvattenutredning kommer att:

- Beskriva dagvattensystemet för planområdet och dess förutsättningar i skrivande stund.
- Beräkna flöden och föroreningar för nuläget och för ett i framtid utbyggt scenario.
- I ljuset av de översiktliga förutsättningarna för förorenings- och flödestransport bedöma genomförbarheten av utbyggnaden samt att dimensionera förslag på dagvattenhantering.

2. Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar

Underlag för Lokalt Åtgärdsprogram (LÅP) Drevviken, (WRS, 2017)

Lokalt Åtgärdsprogram (LÅP) för Drevviken, (Miljöförvaltningen Stockholm Stad, 2018)

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns nya dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-09-12. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader, anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassetmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen ska vara följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Planområdet befinner sig i "Tät bostadsbebyggelse". Säkerhetsnivån enligt **Tabell 2.3** är då säkerhetsnivån 5-års regn vid fylld ledning, 20-års regn för trycklinje i marknivå och > 100-års regn för marköversvämning med skador på byggnader.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Enligt senaste kunskapsläget presenterat av SMHI har klimatfaktor för utbyggt scenario 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) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och byggnader.
- e) Dimensionerande varaktighet för regn har valts till 10 min.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Tabell 2.3 Utdrag från Svenskt vattens publikation P110 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Koordinat: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

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

förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater inte får lämna tillstånd till projekt som

- *Riskerar att försämra vattenstatus*
- *Äventyrar att miljö kvalitetsnormer följs*

En försämring definieras som att

- *En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass*
- *Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske*

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljö kvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom kassetmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

2.5.2 Recipientstatus och miljö kvalitetsnormer

Recipient för dagvatten från utredningsområdet är Drevviken SE656793-163709 (VISS).

Drevviken är en sjö på ca 6 km² som har sitt utlopp i Tyresån SE656944-164051 (VISS) som i sin tur rinner vidare till Kalvfjärden SE591280-182070 (VISS). Drevviken har otillfredsställande ekologisk status där den utslagsgivande faktorn är växtplankton med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning. Detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalfosfor) som har otillfredsställande status (VISS). Drevviken uppnår ej god kemisk status där ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS och tributyltenn (VISS).

Kvalitetskrav för Drevviken är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus där undantag görs för bromerad difenyleter och kvicksilver och dess föreningar samt tributyltenn-föreningar fram till 2027 (VISS).

Drevviken har en observerad halt av total fosfor på 40,3 µg/l och ett referensvärde på 11,7 µg/l. Detta ger en ekologisk kvot på 0,29 (VISS). För att uppnå god ekologisk status bör då halten fosfor i Drevviken inte överstiga 23,4 µg/l. Enligt Underlag till *LÅP Drevviken* (WRS, 2017) innebär det att fosforhalten i tillrinnande

vatten får vara högst 45 µg/l sett som årsmedelvärde och den högsta tillåtna externa fosforbelastning är 1990 kg P/år. Tar man hänsyn till tillförseln av fosfor från uppströms vattendrag och de reduktionskrav som finns för dessa innebär det ett reduktionsbehov från Drevvikens tillrinningsområde på 515 kg P/år eller 28 % (WRS, 2017).

3. Nulägesbeskrivning

Planområdet är ca 1800 kvm stort och ligger i direktanslutning till Drevviken. På fastigheten idag finns en bostad med tillhörande utbyggnader. Det underliggande berget har byggts över till stor del med terrasser av grönytor. Ytvatten från fastigheten rinner direkt mot Drevviken. Enligt höjdmodeller samlar vägen vägvattnet och det naturliga ytvattnet från det skogbeklädda bergsområdet söder om planområdet till en lågpunkt vid vändplanen framför fastigheten. En brunn vid vändplanen avvattnar lågpunkten via en ledning mellan planområdet och nästa fastighet väster om planområdet. Enligt samma höjdmodell sker yttlig avrinning över fastigheten öster om planområdet när dagvattenledningen inte klarar av att hantera flöden till lågpunkten antingen på grund av igensättning eller vid större än dimensionerande regn.



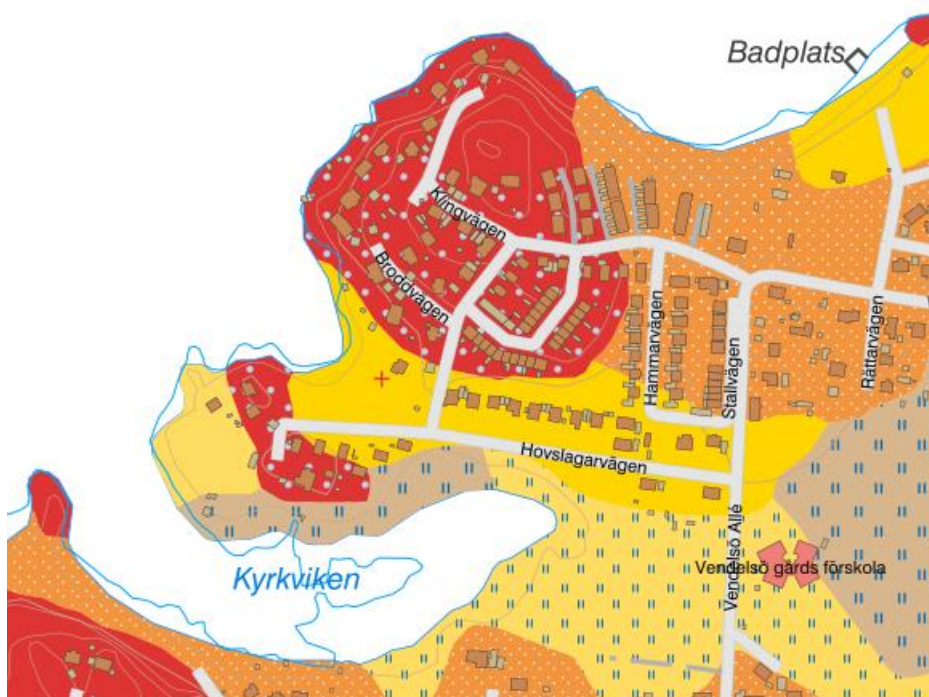
Figur 3:1 Ortofoto över utredningsområdet med flödesriktningar. Blå pilar visar yttliga rinnsträckor. Streckade gröna pilar visar rinnsträckor i ledningar.

3.1 Natur och kulturintressen

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

3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Fastigheten står på berg i dagen i relativt stark lutning. Fastigheten har till viss del byggts upp med terrasser av jord för att skapa grönytor.



Figur 3:2 Jordartskarta över området (Källa: SGU).

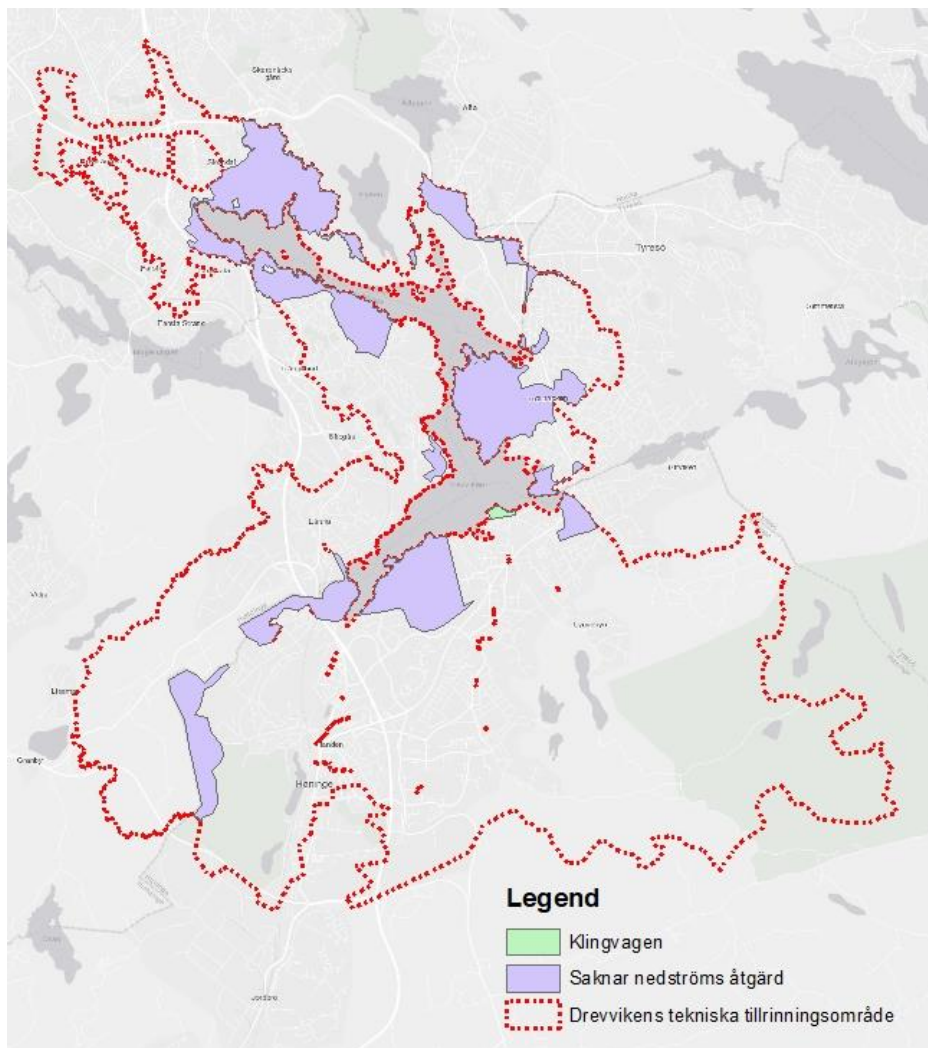
3.3 Avrinningsområdet

Fastigheten hör till ett mindre delavrinningsområde inom Drevvikens tillrinningsområde. Delavrinningsområdet heter *Klingvägen* i rapporten *Underlag för LÅP Drevviken* (WRS, 2017) och är ca 4,7 ha stort (**Figur 3:3**).

Avrinningsområdet *Klingvägen* hör till en kategori avrinningsområden som finns längst med kusten till Drevviken och som saknar möjlighet till rening nedströms i samlade kommunala anläggningar (**Figur 3.4**). Det finns en lågpunkt uppströms om fastigheten (**Figur 3:1 och 3:3**) som avvattnas via dagvattenledning. Någon detaljerat kartläggning av ytliga rinnvägar har inte gjorts, men enligt översiktlig höjdmödel kan det uppstå skyfallsflöden mellan planområdet och fastigheten i öster.



Figur 3:3 Avrinningsområden. Gul polygon = planområdet; svart polygon utan fyllning = avrinningsområdet *Klingvägen* enligt *Underlag för LÅP Drevviken* (WRS, 2017); Grön polygon = uppströms avrinningsområde för vägen och lågpunkten (0,74 ha) samt lågpunkter och rinnsträckor enligt översiktlig höjdmödel (källa: SCALGO).



Figur 3:4 Översikt av Drevvikens tekniska tillrinningsområde samt de delavrinningsområden som saknar möjlighet till nedströms åtgärder till vilken *Klingvagen* hör.

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom eller nedströms utredningsområdet.

3.5 Befintliga ledningar

En mindre dagvattenledning (160 mm/200 mm) avleder vägvattnet till ett utlopp vid Drevviken (**Figur 3:5**). Enligt beräkningar med Mannings formel klarar ledningen vid utloppet upp till 140 l/s vid fylld sektion.



Figur 3:5 Befintliga dagvattenledningar i området.

4. Beräknade flöden för nuläget

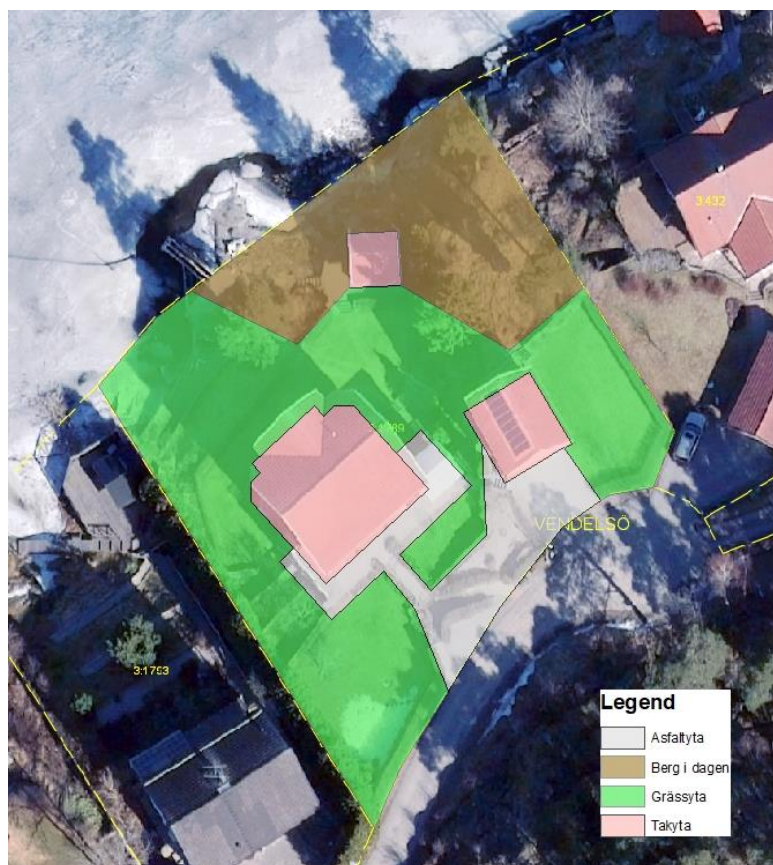
4.1 Markanvändning

Ytor för respektive markanvändning inom utredningsområdet före exploatering uppskattades med hjälp av ortofoto och fastighetskarta och visas i **Tabell 4.1** och **Figur 4:1**. Markanvändningsklasser valdes utifrån klasser som används i förorening- och flödesberäkningsprogrammet StormTac v19.3.1 med defaultvärden för avrinningskoefficienter.

Tabell 4.1. Area, avrinningskoefficient (ϕ) och reducerade ytor för markanvändning i nuläget. Markanvändningskategorier och avrinningskoefficienter enligt StormTac databas.

Nuläge	Area (ha)	ϕ	Red yta (ha)
Takyta	0,0233	0,90	0,0210
Asfaltyta	0,0214	0,85	0,0182
Berg i dagen	0,0386	0,75	0,0290
Gräsyta	0,0932	0,10	0,0093
Summa	0,1765	0,44*	0,0774

* Sammanslagen avrinningskoefficient för området



Figur 4:1 Markanvändning nuläge.

4.2 Flödesberäkningar

Beräkningar på dimensionerande flöden för nuläget har gjorts för de tre säkerhetsnivåerna enligt Rationella metoden (se 2.3 Dimensionering) och redovisas i **Tabell 4.2**.

Tabell 4.2 Flödesberäkningar (l/s) för 5-, 20- och 100-års regn med varaktighet 10 min, klimatfaktor 1,0

Nuläge	Återkomstid (år)		
	5	20	100
Takyta	4	6	10
Asfaltyta	3	5	9
Berg i dagen	5	8	14
Gräsyta	2	3	5
Summa	14	22	38

Det totala årliga medelflödet (avrinning plus basflöde [$K_x = 1,0$]) från området beräknas enligt StormTac v19.3.1 till **0,019 l/s**.

5. Framtida utformning

Uppgifter enligt Planavdelningen:

Den föreslagna framtida markanvändningen är markerat i **Figur 5:1**.

En stor del av föreslagen avstyckning är utpekad som prickmark, dock så kan bygglovsbefriade åtgärder såsom Attefallshus och Friggebodar upp till 15 m² uppföras på sådan prickmark genom anmälningsplikt.

Föreslagen avstyckning ger en tomstorlek om knappt 700 m². Föreslagen huvudbyggnad får uppgå till 100 m² BYA i två plan. Garage/uthus får uppgå till 30 m² byggnadsarea.

Ytor som kan hårdgöras av nybyggnation blir i detaljplan ca 140 m². Övriga ytor som kan hårdgöras genom anmälningspliktiga åtgärder omfattar Attefallshus (30 m²) och Friggebod (15 m²). Om hela ytan framför huset hårdgörs, så uppgår det till ca 75 – 100 m².



Figur 5:1 Utredningsområdet efter avstyckning. Skissen visar tänkt avstyckning samt möjlig prickmark. Exakt placering och utbredning av hårdgjorda ytor är ej fastställd och därför inte redovisad i skissen.

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Uppgifterna i del 5 *Framtida utformning* har tillämpats genom att dela markanvändningsskiktet som redovisas i **Figur 4:1** enligt avstyckningen i **Figur 5:1**. Ytorna i den västra avstyckningen har lämnats oförändrad medan takytan och asfaltytan i den östra avstyckningen har utökats enligt beskrivningen ovan. Endast gräsyta har tagits i anspråk. Ytorna för de avstyckade tomterna för nuläge och utbyggd redovisas i **Tabell 6.1**.

Tabell 6.1 Markanvändningsytor (ha) uppdelad enligt avstyckning för nuläge och utbyggd.

Avstyckningar	Nuläge		Utbyggd	
	Västra	Östra	Västra	Östra
Takyta	0,0156	0,0077	0,0156	0,0185
Asfaltyta	0,0146	0,0068	0,0146	0,0100
Berg i dagen	0,0071	0,0315	0,0071	0,0315
Gräsyta	0,0639	0,0293	0,0639	0,0153
Summa	0,1012	0,0753	0,1012	0,0753

De sammanslagna ytorna för utbyggt läge samt beräknade reducerade ytor för planområdet redovisas i **Tabell 6.2**.

Tabell 6.2 Area och avrinningskoefficienter (φ) för utbyggd markanvändning.

Utbyggt	Area (ha)	φ	Red yta (ha)
Takyta	0,0341	0,90	0,0307
Asfaltyta	0,0246	0,85	0,0209
Berg i dagen	0,0386	0,75	0,0290
Gräsyta	0,0792	0,10	0,0079
Summa	0,1765	0,50*	0,0885

* Sammanslagen avrinningskoefficient för området

6.2 Flödesberäkningar

Beräkningar på dimensionerande flöden för utbyggd detaljplan har gjorts för de tre säkerhetsnivåerna enligt Rationella metoden (se 2.3 Dimensionering) och redovisas i **Tabell 6.3**.

Tabell 6.3 Flödesberäkningar (l/s) för 5-, 20- och 100-års regn med varaktighet 10 min, klimatfaktor 1,2

Nuläge	Återkomsttid (år)		
	5	20	100
Takytta	7	11	18
Asfaltyta	5	7	12
Berg i dagen	6	10	17
Gräsyta	2	3	5
Summa	19	30	52

Det totala årliga medelflödet (avrinning plus basflöde [$K_x = 1,0$]) från området beräknas enligt StormTac v19.3.1 till **0,021 l/s**.

6.3 Föroreningsberäkningar

Dagvattnets föroreningsbelastning vid utlopp till recipienten har uppskattats med hjälp av schablonvärden för olika markanvändning som hushålls av databasen i StormTac v19.3.1.

Tabell 6.4 Beräknade årsmedel av föroreningshalter (ug/l) och totala års medelbelastning (kg/år) enligt StormTac v19.3.1.

	Årsmedel halt (ug/l)			Tot belastning (kg/år)	
	Riktvärde 1M*	Nuläge	Utbyggt	Nuläge	Utbyggt
P	160 (45)**	100	100	0,061	0,069
N	2000	1300	1300	0,78	0,86
Pb	8	3,1	3	0,0019	0,002
Cu	18	12	11	0,0069	0,0075
Zn	75	22	22	0,013	0,015
Cd	0,4	0,31	0,35	0,00019	0,00023
Cr	10	3,1	3,3	0,0019	0,0022
Ni	15	2,4	2,6	0,0014	0,0017
Hg	0,03	0,019	0,019	0,000012	0,000012
SS	40000	18000	18000	11	12
Olja	400	250	240	0,15	0,16
PAH16		0,28	0,3	0,00017	0,0002
BaP	0,03	0,0099	0,01	0,000006	0,0000069

* Enligt Riktvärdesgruppen (2009)

** Enligt Underlag till LÅP Drevviken föreslås en högsta tillåten fosforhalt för tillrinnande vatten på 45 ug/l. Denna siffra avser medelkoncentrationen av

tillrinnande vatten till sjön och ligger till grund för uppskattning av acceptabel belastning till sjön (kg P/år) från hela tillrinningsområdet.

Samtliga föroreningars transport till Drevviken ökar till viss del. Detta är främst p.g.a. ökade dagvattenflöden från tillkommande hårdgjorda ytor då halterna inte ökar nämnvärt och i vissa fall blir lägre. Inga föroreningar överstiger riktvärden föreslagna av Riktvärdesgruppen (2009) medan fosfor överstiger högsta tillåten fosforhalt av tillrinnande vatten till Drevviken enligt WRS (2017).

6.3.1 Fosforbudget

Enligt WRS (2017) är det specifika arealläckaget från Drevvikens tillrinningsområde 0,25 kg P/(ha*år). Det specifika arealläckaget för alla områden som saknar möjlighet till rening i samlade nedströms anläggning är 0,24 kg P/(ha*år). Det specifika arealläckaget för *Klingvägen* avrinningsområde är 0,23 kg P/(ha*år).

Om uppströmsarbete utförs genomgående för områden som saknar möjlighet till rening i samlade nedströmsanläggningar bedömer författarna till *Underlag för LÅP* att man kan reducera fosforbelastningen med ca 110 kg P/år vilket skulle resultera i ett specifikt arealläckage på 0,12 kg P/(ha*år).

Det beräknade specifika arealläckaget för planområdet för Nuläge är 0,34 kg P/(ha*år) och för Utbyggt scenario 0,39 kg P/(ha*år). Som jämförelse har den generella markanvändningen *Villaområden* i StormTac v19.3.1 ett specifikt arealläckage på 0,35 kg P/(ha*år). Skog däremot har ett specifikt arealläckage på 0,02 kg P/(ha*år). Således, för att nå ett specifikt arealläckage på 0,12 kg P/(ha*år) för de samlade områdena utan möjlighet till nedströms åtgärder behöver inte villaområdena nödvändigtvis komma ner till 0,12 kg P/(ha*år).

Markanvändningsdata som användes till Underlag för LÅP (WRS, 2017) saknas men om man antar att de samlade avrinningsområden som saknar möjlighet till nedströms åtgärder består endast av villaområden och skog bör andelen villaområden uppgå till 67 %. Det skulle betyda att för att nå 0,12 kg P/(ha*år) målet skulle specifika arealläckaget från villaområden behöva reduceras genomgående till 0,17 kg P/(ha*år). Det skulle motsvara en total belastning av 0,03 kg P/år för planområdet, alltså mer än en halvering från utbyggt scenario.

Den beräknade P-belastningen (dagvatten + basflöde) från de olika markanvändningsområdena för nuläge och utbyggt scenario utan rening redovisas i **Tabell 6.5**.

Tabell 6.5 Beräknade fosfor belastningen (kg P/år) från de olika markanvändningsområdena (dagvatten + basflöde) för Nuläge och Utbyggt.		
	Nuläge (kg P/år)	Utbyggt (kg P/år)
Takyta	0,022	0,032
Asfaltyta	0,0095	0,011
Berg i dagen	0,011	0,011
Gräsyta	0,018	0,015

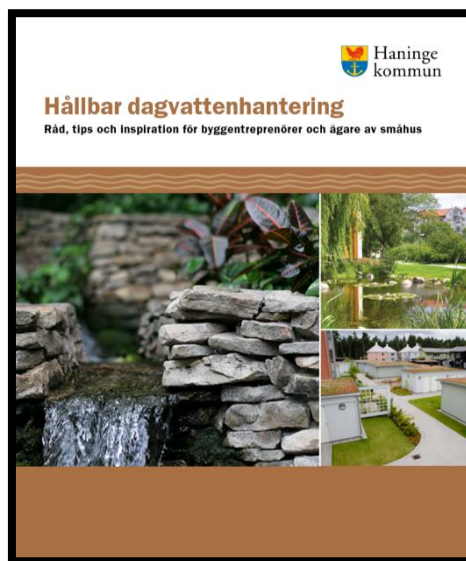
7. Dagvattenhantering

Följande förslag på dagvattenhantering siktar på att minska fosforbelastningen till Drevviken främst från dom hårdgjorda ytorna. Åtgärderna jämförs mot målet att nå ett specifikt arealläckage för planområdet på 0,17 kg P/(ha*år).

Värt att notera är att i *Underlag för LÅP* (WRS, 2017) undersöktes förutsättningarna för att minska fosforbelastningen på Drevviken där den 50-procentiga reduceringen (ca 110 kg P/år) genom LOD i de samlade områden som saknade möjlighet till nedströms åtgärder var en bland flera föreslagna åtgärder. Nedströmsåtgärder för övriga delar av tillrinningsområdet skulle kunna minska den externa fosforbelastningen till Drevviken med 120 % (630 kg P/år) av betinget (515 kg P/år). I LÅP för Drevviken togs fokus bort ifrån LOD-åtgärder även om dom fortfarande anses viktiga för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering.

En mycket bra vägvisning för hållbar hantering av dagvatten på kvartersmark finns på Haninge kommuns hemsida:

https://www.haninge.se/globalassets/forvaltningspecifikt-globalt-innehall/stadsbyggnadsforvaltningen/dagvatten/haninge_kommun_lod_broschyr_a4_web.pdf Sökord: *dagvatten LOD*



7.1 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 magasineras i medeltal ca 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna, medan djupa tak magasineras ca 75 %, Svenskt vatten, *Hållbar dag- och dränvattenhantering, P105*.

Enligt StormTacs databas av schablonhalter har Gröna tak 68 % högre halt för fosfor jämfört med vanliga tak, men har en årsmedelsavrinningskoefficient som är

en tredjedel av ett vanligt tak. Om man tänker sig att samtliga anmälningspliktiga utbyggnader (45 m²) anläggs med gröna tak kan man minska fosforbelastningen till Drevviken med mellan 0,00067 kg P/år och 0,0024 kg P/år beroende på tjocklek och beskaffenhet.

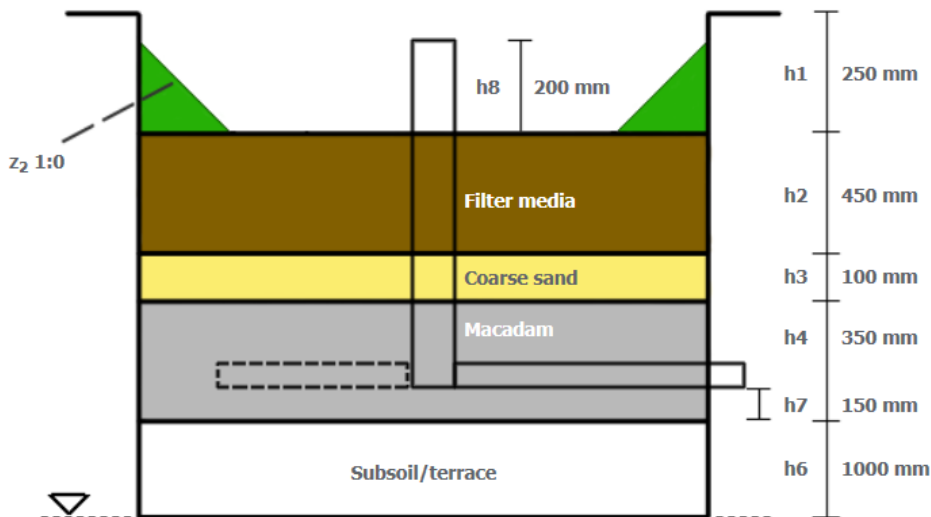
7.2 Stuprör till stenkista i gräsytan

Föroreningsbelastningen från takytan och asfaltytan är hög främst på grund av de stora volymer som genereras på ett år när nästan ingenting infiltreras. Schablonberäkningar som gjorts ovan (6.3 Föroreningsberäkningar) utgår ifrån att vatten från taket når utloppet utan några förluster. Genom att låta takvattnet sila över gräsytan kan man ta vara på mycket utav flödet på ett enkelt sätt. För att öka effektiviteten av en sådan lösning kan man anlägga en stenkista vid utloppet av stupröret.

Det är svårt att bedöma reduktionseffekten av en sådan lösning. Ett sätt är att fördela det extra flödet från takytan över gräsytan genom att öka nederbördsparametern i StormTac v19.3.1. Årliga avrinningen från 341 m² tak vid 600 mm årsnederbörd är ca 184 m³. Fördelat över 792 m² Gräsyta motsvarar det en 230 mm ökning i nederbörd. Detta skulle innebära att taket bidrar med 0,02 kg P/år jämfört med tidigare 0,033 kg P/år, alltså mer än 30 % reduktion av P.

7.3 Biofilter

Ett mycket effektivt men ytkrävande sätt att minska fosforbelastningen är att anlägga en regnbädd för att ta hand om tak- och parkeringsvattnet. Med ett biofilter med standarddimensioner i StormTac v19.3.1 (**Figur 7.1**) och en yta på 2,5 % (13 m²) av den reducerade hårdgjorda ytan (takyta och asfaltyta) kan man sänka fosforbelastningen med 0,018 kg/år. Med en anläggning på 6% (31 m²) av den reducerade hårdgjorda ytan skulle man sänka fosfor belastningen med 0,03 kg P/år.



Biofilter (rain garden, bio retention system)

Figur 7:1 Exempel på dimensionering av biofilter.

8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

En sammanställning av de olika åtgärdernas effekt på det specifika arealläckaget av fosfor från planområdet redovisas i **Tabell 7.1**. Dessa kan jämföras mot målet att nå ett specifikt arealläckage på 0,17 kg P/(ha*år).

Tabell 7.1 Beräknade reduktionseffekten av föreslagna åtgärder och resulterande specifika arealläckaget från planområdet.		
Åtgärd	Reduktion (kg P/år)	Spec. Arealläckage (kg P/(ha*år))
Nuläge	-	0,34
Utbyggd	-	0,39
Gröna tak 45 m ²	-0,0015 kg/år	0,38
Stuprör till stenkista	-0,013	0,32
Biofilter 2,5 % (13 m ²)	-0,018	0,29
Biofilter 6 % (31m ²)	-0,03	0,22

9. Slutsats

Den planerade avstyckningen och tänkt utbyggnad kommer att innebära en 31 % ökning av de hårdgjorda ytorna på fastigheten med ca 10 % högre årsavrinning som följd.

Dagvattenhanteringen bedöms vara tillräcklig med hänsyn till översvämningsrisker och ledningens kapacitet. Med hänsyn till föroreningar överskrider endast fosfordom föreslagna riktvärdena. Den planerade utbyggnaden kommer att ytterligare öka fosforbelastningen till recipienten med ca 0,01 kg P/år motsvarande en ökning på 13 %.

Förutsättningarna för hantering av fosfor är begränsade på grund av storleken på fastigheten, det tunna jordlagret och belägenheten till recipienten samt svårigheten att försäkra begränsningar på föroreningsbelastningar i planbestämmelserna. Av dom föreslagna åtgärderna kan den önskade belastningen av 0,03 kg P/år endast nås med rening motsvarande det som kan uppnås av ett biofilter med en yta på över 31 m².

I det här specifika fallet bedöms inte utbyggnaden att äventyra möjligheten att uppnå MKN då den eventuella ökningen av 0,01 kg P/år är liten i jämförelse med de stora åtgärder som krävs och planeras på andra ställen i avrinningsområdet.

Referenser

9.1 Skriftliga

Haninge kommun, Dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2016-09-12

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

Haninge kommun, Handbok för hållbar dagvattenhantering- för byggtreprenörer och samhällsplanerare 2018.

Riktvärdesgruppen 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Miljöförvaltningen Stockholms Stad 2018. Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken.

WRS och Naturvatten 2017. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken.

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

Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P 104 augusti 2011

StormTac v19.3.1 se information om programmet på www.stormtac.com

Vägverket 2004, Väg dagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärder. Publikation 2004:195.

9.2 **Internet**

SCALGO

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

StormTac

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

Viss, Vatteninformationssystem Sverige <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>