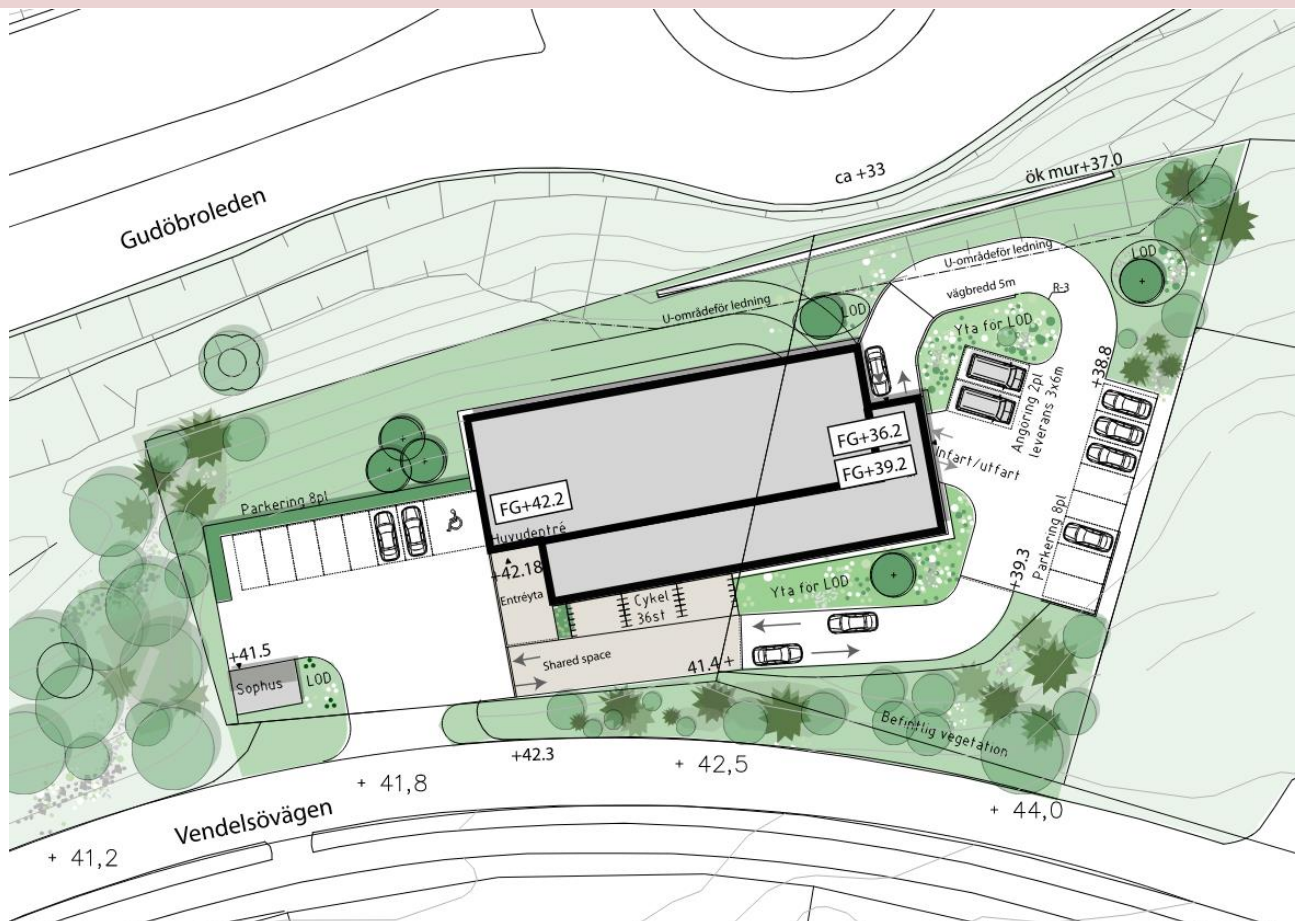


# Dagvattenutredning

Fastigheterna Söderby 6:4 och 6:5, Haninge kommun



Uppdragsnamn

**Dagvattenutredning inför detaljplan för  
Söderby 6:4 och 6:5**

**Haninge kommun**

**Vendelsövägen 37**

Uppdragsgivare

**Turbinen Entreprenad AB**

**Karin Sidén Lannergård**

Våra handläggare

**Alma Andersson**

**Maria Schoeps**

Datum

**2023-10-31**

## SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Turbinen Entreprenad AB tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan för fastigheterna Söderby 6:4 och 6:5 i Handen, Haninge kommun. Utredningen är framtagen enligt Haninge kommuns dagvattenpolicy.

Planområdet är ca 0,35 ha stort och utgörs idag av grusade parkeringsplatser och körytor, byggnader och grönytor. Området planeras att bebyggas med en ny kontorsbyggnad, asfalterade ytor, entréytor samt grönytor.

Det finns ingen information om grundvattennivåer inom planområdet och inga geotekniska undersökningar har utförts för planområdet. SGU:s jordartskarta visar att majoriteten av planområdet vilar på berg. Planområdet släntar norrut och inga instängda områden finns idag inom planområdet.

Planområdet avvattnas till ytvattenrecipienten Drevviken. Ombyggnationen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll för ett antal ämnen om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. Enligt Haninge kommuns dagvattenpolicy ska fördröjningsåtgärder dimensioneras för att uppehålla en avrunnen volym om motsvarande minst 20 mm. För planerad situation inom planområdet innebär detta att en dagvattenvolym på 33 m<sup>3</sup> behöver hanteras.

Planerad situation inom planområdet innebär att flödet vid ett 20-årsregn beräknas öka från dagens 39 l/s till 67 l/s. För planerad situation ökar samtliga frammodellerade föroreningsmängder jämfört med befintlig situation. Frammodellerade mängder av kväve, koppar, zink, kadmium, nickel, polybromerande difenyletrar, tributyltenn och PCB:er förväntas öka för planerad situation utan åtgärder jämfört med befintlig situation.

För att inte öka flödes- eller föroreningsmängden och belastningen till recipienten föreslås fördröjande och renande dagvattenåtgärder inom planområdet. Åtgärderna syftar till att förbättra möjligheterna till att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) hos recipienten.

Åtgärder föreslås genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i form av regnväxtbäddar inom planområdet. Regnväxtbäddarna hanterar en total dagvattenvolym på 35 m<sup>3</sup> vilket innebär att kravet om 33 m<sup>3</sup> uppnås. Med föreslagen dagvattenhantering förväntas föroreningsbelastningen från planområdet att understiga belastningen för befintlig situation.

Länsstyrelsens skyfallskartering från 2021 visar inga lågpunkter eller större rinnvägar inom planområdet utifrån befintliga förutsättningar. Höjdsättningen för planerad situation kommer i generella drag inte att ändras jämfört med befintlig situation, området kommer fortsatt luta norrut som idag och därför bedöms skyfallssituationen inte förändras jämfört med idag.

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b> .....	<b>5</b>
2.1	Underlag .....	5
2.2	Dagvattenstrategi .....	5
2.3	Dimensionering .....	6
2.4	Recipienten och dess status.....	7
2.5	Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) .....	8
2.6	Haninge kommuns recipientklassificering .....	8
<b>3</b>	<b>Nulägesbeskrivning</b> .....	<b>9</b>
3.1	Natur och kulturintressen .....	9
3.2	Jordarter, geoteknik och grundvatten .....	9
3.3	Föroreningsituation.....	10
3.4	Markavvattningsföretag .....	10
3.5	Befintliga yttliga avrinningsområden och avrinningsstråk.....	10
3.6	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning .....	12
3.7	Befintligt magasin/dagvattenlösning .....	12
3.8	Befintlig och planerad markanvändning.....	12
<b>4</b>	<b>Befintlig situation</b> .....	<b>14</b>
4.1	Flödesberäkningar .....	14
4.2	Föroreningsberäkningar .....	15
<b>5</b>	<b>Framtida situation</b> .....	<b>15</b>
5.1	Flödesberäkningar .....	15
5.2	Föroreningsberäkningar .....	16
5.3	Fördröjningsbehov .....	16
<b>6</b>	<b>Översvämningsrisk</b> .....	<b>17</b>
6.1	Befintlig situation.....	17
6.2	Framtida situation.....	20
<b>7</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b> .....	<b>21</b>
7.1	Åtgärdsförslag.....	21
7.2	Principlösningar .....	24
7.3	Flöde från planområdet med föreslagen dagvattenhantering .....	28
7.4	Reningseffekt.....	28
7.5	Materialval .....	30
7.6	Ansvarsfördelning .....	30
7.7	Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen .....	31
<b>8</b>	<b>Fortsatt arbete</b> .....	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Slutsats och rekommendationer</b> .....	<b>32</b>

## Bilagor

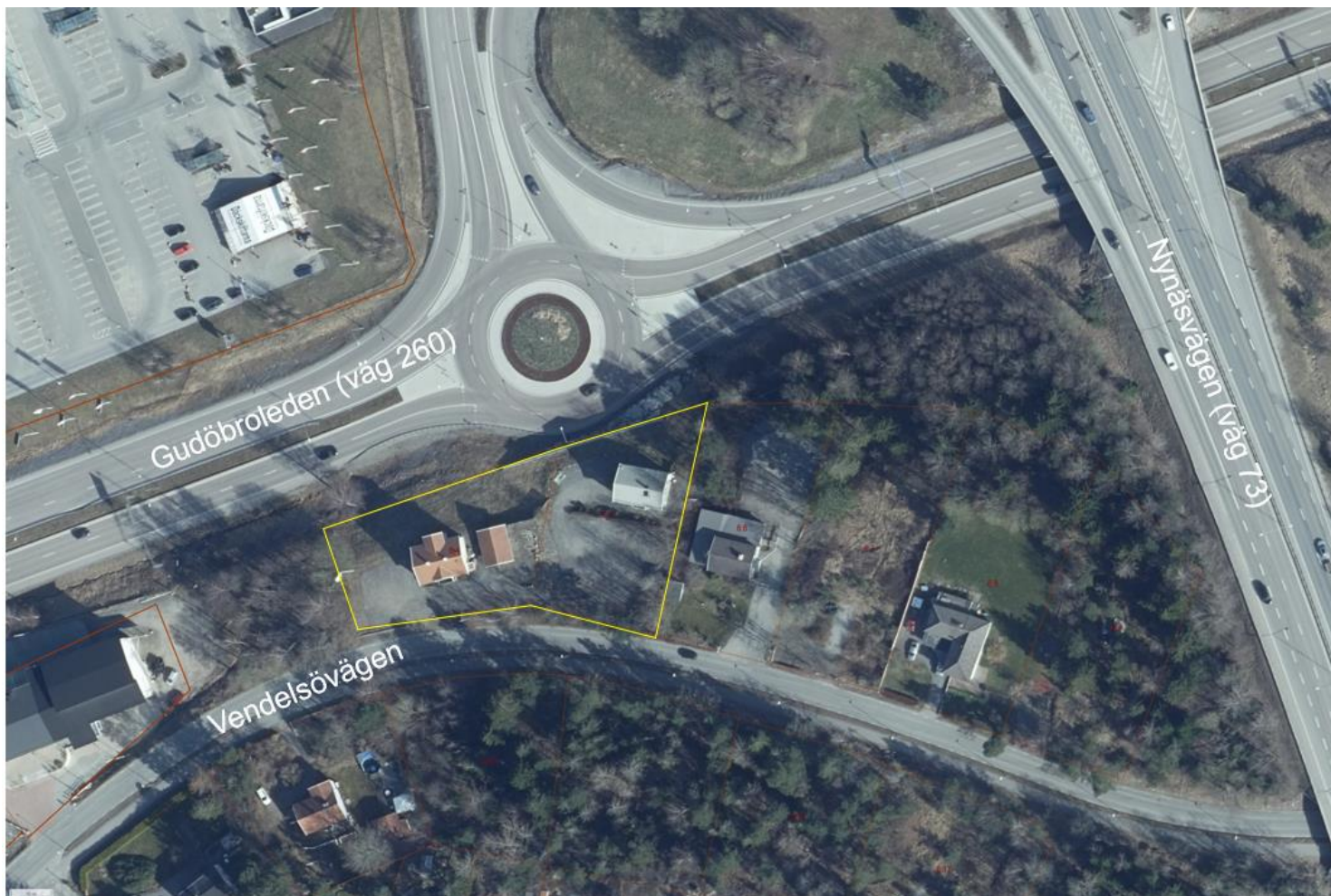
Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

## 1 Bakgrund och syfte

Bjerking har på uppdrag av Turbinen Entreprenad AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag för ny detaljplan för fastigheterna Söderby 6:4 och 6:5 i Handen, Haninge kommun. Syftet är att pröva förutsättningarna för att uppföra en ny kontorsbyggnad med tillhörande parkeringar, entréytor samt grönytor. Idag finns byggnader, grusade parkeringsytor samt grönytor inom fastigheten.

Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten ([Bjerking-Hållbarhetslofte-Dagvatten-FINAL-2021-10.pdf](#)).

Aktuellt planområde har en yta på ca 0,35 ha och är beläget ca 100 m väster om Nynäsvägens (väg 73) trafikplats Handen, mellan Vendelsövägen i söder och Gudöbroleden (väg 260) i norr, se Figur 1.



Figur 1. Aktuellt planområde, fastigheten Söderby 6:4 och 6:5, samt kringliggande områden och vägar. Planområdet inom gul figur. © Lantmäteriet.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Underlag

- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering, Haninge kommun, 2019-03-27.
- Dagvattenutredning, Mall för Haninge kommun, framtagen av Ramböll AB på uppdrag av Haninge kommun, 2014.
- Dagvattenstrategi, Haninge kommun, 2016-09-12.
- Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken, Stockholms stad, Haninge kommun, Stockholm vatten och avfall m.fl. Slutversion februari 2021.
- Vatteninformationssystem i Sverige (VISS)
- Vägledning för skyfallskartering: tips för genomförande och exempel på användning, MSB, augusti 2017.
- Situationsplan, Översikt Vendelsövägen 37, Turbinen Entreprenad AB, 2023-09-26
- Situationsplan, Översikt Vendelsövägen 37, Turbinen Entreprenad AB, 2023-10-31
- Befintliga ledningar; vattenledningar.PNG, Trafikplats Vega relation.pdf
- mängder bef fastighet 20230914.pdf, Turbinen
- mängder nya ytor 20230914.pdf, Turbinen
- Markanvändning – underlag.docx, Turbinen, 2023-09-14

### 2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns 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

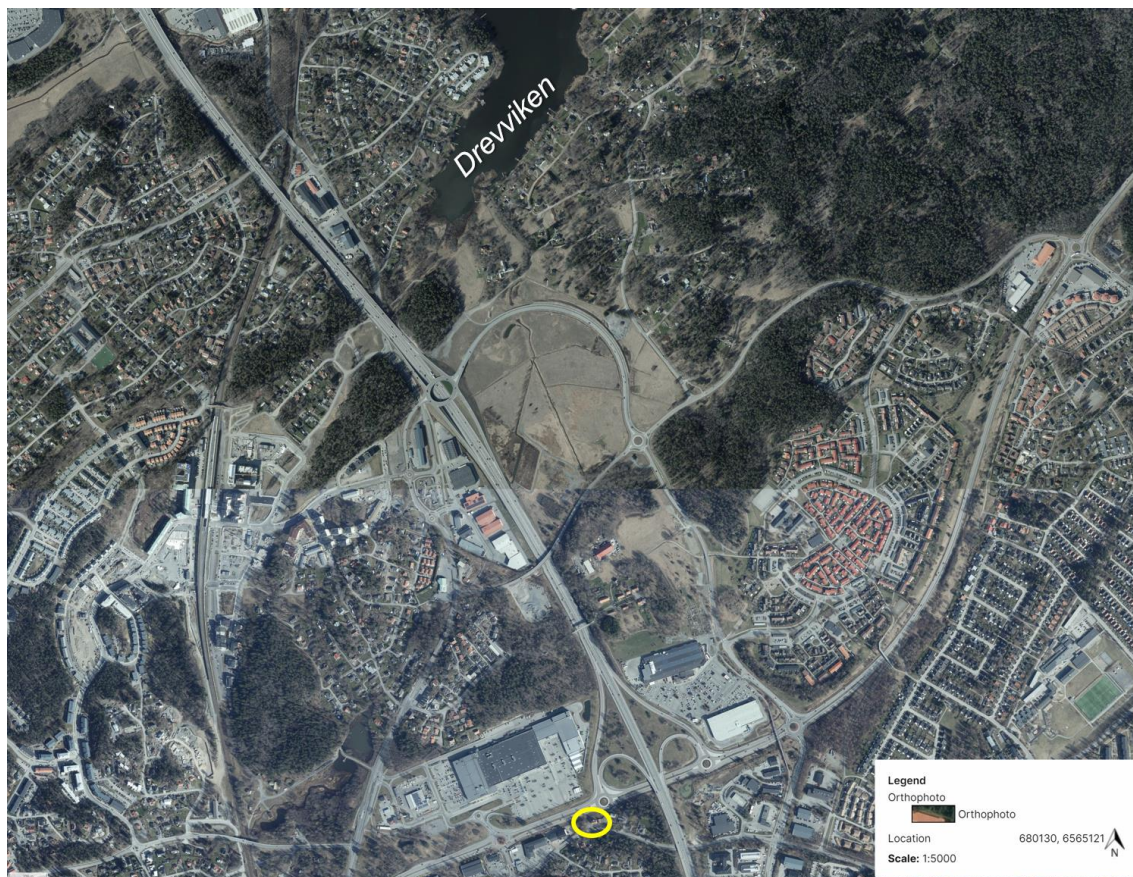
Utredningen ska följa Haninge kommuns dokument: Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering (2019-03-27). I riktlinjerna framförs följande för dimensionering och utformning av system för dagvattenhantering vid ny- och ombyggnation:

- Dagvatten ska genomgå mer långgående rening än enbart sedimentation.
- Fördröjningsåtgärder dimensioneras att uppehålla en avrunnen volym om motsvarande minst 20 mm.
- Infiltrationshastigheten genom ett biofilter bör inte överstiga 100 mm/h.
- Fördröjningsvolym som utformas för försedimentering bör ha en omsättningstid på 12–24 timmar.



## 2.4 Recipienten och dess status

Recipienten för planområdet är Drevviken. Drevviken är belägen ca 1,7 km norr om planområdet, se Figur 2.



Figur 2. Planområdet (gul figur) i förhållande till recipienten Drevviken, ca 1,7 km norr om planområdet. © Lantmäteriet.

Nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för recipienten Drevviken. Uppgifterna är hämtade från Länsstyrelsens Vatteninformationssystem (VISS), se Tabell 1:

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Drevvikens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Drevviken SE656793-163709<sup>1</sup>

<b>Ekologisk:</b>	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	<b>Beslutad</b>
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav				X <sup>1</sup>		2023-05-02
<b>Kemisk:</b>	Uppnår ej god			God		<b>Beslutad</b>
Status	X					2019-11-05
Kvalitetskrav				X		2023-05-02

<sup>1</sup>God ekologisk status till och med år 2033.

<sup>1</sup> [Drevviken - Sjö - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se/vatteninformationssystem) 2023-09-11.



### 2.4.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen i ytvattenförekomsten Drevviken har klassificerats till otillfredsställande med avseende på övergödning. Kvalitetsfaktorn kiselalger (IPS) är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i otillfredsställande ekologisk status. Detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalfosfor) som har otillfredsställande status.

Avseende miljögifter är den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenade ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten måttlig. Detta baseras på icke-dioxinlika PCB:er som inte uppnår god status.

Kvalitetskravet hos recipienten gällande ekologisk status är god ekologisk status till år 2033 på grund av påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen och växtplankton från diffusa källor i form av jordbruk.

### 2.4.2 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska statusen hos Drevviken uppnår ej god status med avseende på att gränsvärdena för de prioriterade ämnen PFOS, antracen (ANT), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

Kvalitetskravet för kemisk status är satt till "god kemisk ytvattenstatus". Undantag i form av senare målår har satts för PFOS, antracen och TBT på grund av olika faktorer som påverkar möjligheten att nå god kemisk status. För PFOS och ANT är orsaken till de negativa effekterna okänd och åtgärder kan därmed inte initieras. För TBT anses det vara tekniskt omöjligt att genomföra utsläppsminskade åtgärder i tid för att få effekter.

Mindre stränga krav för PDBE och kvicksilverföreningar har satts i enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om statusklassificering och MKN avseende ytvattenstatus. Halterna kvicksilver och PBDE får inte överstiga halterna framtagna under december 2015 (VISS, 2022-10-20). Undantag i form av senare målår (2027) har satts för PFOS. Åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027.

## 2.5 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

För att nå MKN för vatten har ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) tagits fram för Drevviken (2021)<sup>2</sup>. Åtgärdsprogrammet består av två delar; en med fakta och åtgärdsbehov och en genomförandeplan med åtgärdsförslag. Nya exploateringar inom avrinningsområdet omfattas inte av föreslagna åtgärder och därmed förutsätts att en hållbar dagvattenhantering tillämpas inom dessa.

I genomförandeplanen nämns bland annat åtgärder mot internbelastning av fosfor, tillsynsrelaterade åtgärder, drift- och underhållsåtgärder samt framtagande av en skötselplan för Drevviken. Flera av åtgärderna sker löpande. Ingen av de föreslagna åtgärderna ligger inom planområdet och det är viktigt att en hållbar dagvattenhantering tillämpas för planerad situation.

## 2.6 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen. I Tabell 2 visas känslighet och värde för Drevviken.

<sup>2</sup> [Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken - Stockholms miljöbarometer](#), 2023-09-21.

Tabell 2. Haninge kommuns egen recipientklassning från 2013.

Recipient	Närsalter	Organiska föroreningar och tungmetaller	Sammanvägd känslighet	Ekologi	Rekreation	Sammanvägd bedömning
Drevviken	2 (känslig)	2 (känslig)	2 (känslig)	3 (lägre värde)	2 (høgt värde)	2 (skyddsvärt)

### 3 Nulägesbeskrivning

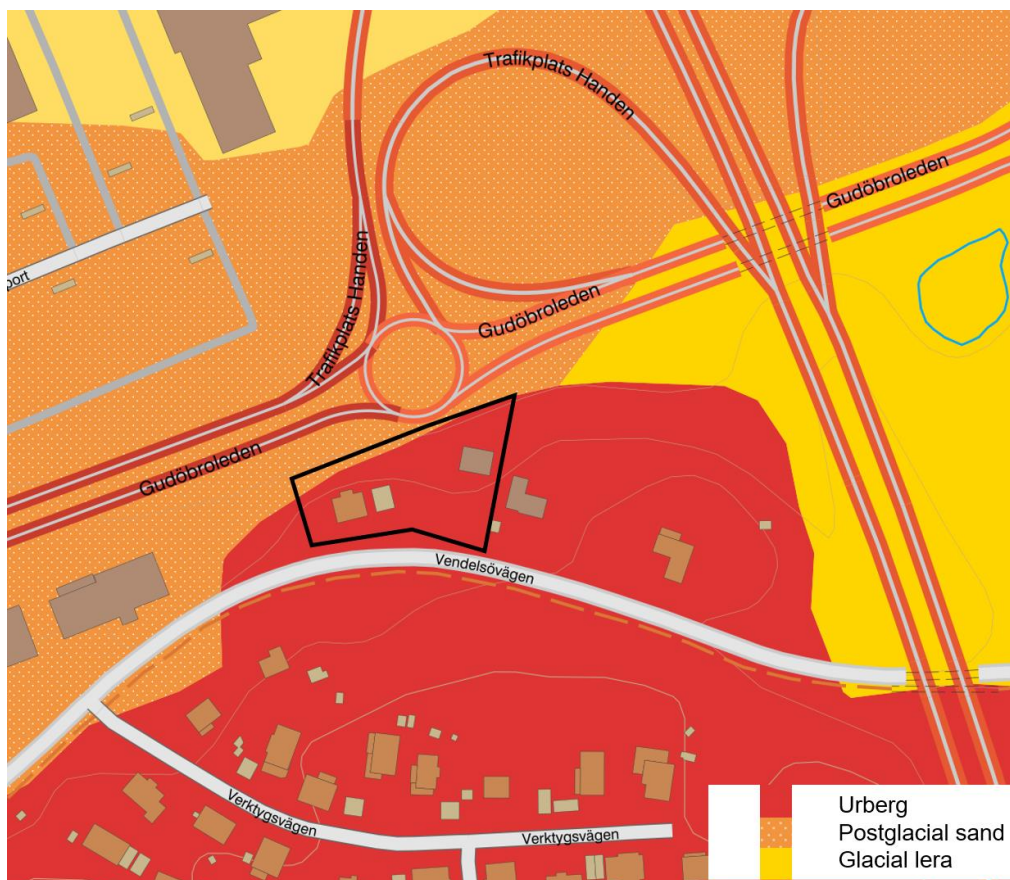
#### 3.1 Natur och kulturintressen

Inga närliggande vattenskyddsområden eller andra skyddsvärda områden ligger inom eller i närheten av planområdet<sup>3</sup>.

#### 3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs området av urberg, se Figur 3. En mindre del i nordväst utgörs av postglacial finsand. Inom fastigheten förekommer berg i dagen, främst på den östra delen av fastigheten.<sup>4</sup>

Det finns ingen information om grundvattennivåer inom planområdet och inga geotekniska undersökningar har utförts för planområdet.



Figur 3. Utdrag från SGU:s jordartskarta. Planområdesgräns i svart.

<sup>3</sup> [LstAB Länskarta Stockholms län \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se) LstAB Länskarta Stockholms län, 2023-09-08.

<sup>4</sup> Markanvändning-underlag.docx, Turbinen.

### 3.3 Föreningssituation

Enligt länskartan Stockholms län finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i närheten av planområdet<sup>5</sup>.

Det finns ingen utförd markmiljöteknisk utredning för planområdet.

### 3.4 Markavvattningsföretag

Enligt länskartan Stockholms län är planområdet inte beläget inom eller avvattnar till något markavvattningsföretag<sup>2</sup>.

### 3.5 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Planområdet är högt beläget och ingår i ett avrinningsområde med en yta på ca 33 ha, se Figur 4. Avrinning sker norrut mot dike längs med Gudöbroleden (väg 260) som går vidare österut under Nynäsvägen (väg 73). Planområdet har inget inkommande ytligt flöde från områden uppströms då Vendelsövägen söder om planområdet lutar västerut och skär av flödet från uppströms liggande fastigheter, se Figur 5. Vendelsövägen lutar västerut och avrinningen från vägen sker norrut mot Gudöbroleden via en rinnväg väster om planområdet.

Befintliga byggnader inom fastigheterna är försedda med utvändiga stuprör som leder vatten norrut mot befintlig naturslänt. Från slänten rinner dagvattnet mot befintligt dike längs Gudöbroleden.

---

<sup>5</sup> [LstAB Länskartan Stockholms län \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se) LstAB Länskartan Stockholms län, 2023-09-08.





Figur 4. Planområdet (gul figur) ligger inom ett och samma avrinningsområde (grönt område) med avrinning mot dike längs med Gudöbroleden (väg 260). Rinnvägar visas med blåa linjer och vita pilar. SCALGO Live, 2023-09-08. © Lantmäteriet.



Figur 5. Avrinningsvägar kring planområdet (gul figur) visas med blå linjer. Vita pilar visar rinnriktningen. Dagvattenledningar och trummor i grönt enligt erhållit underlag. Bildkälla: SCALGO Live, 2023-09-19. © Lantmäteriet.

### 3.6 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Enligt erhållit ledningsunderlag finns befintliga servisleddningar för vatten och spillvatten. Det finns inget dagvattenledningsnät inom planområdet. Norr om planområdet finns en trumma under Gudöbroleden, se Figur 5. En ny förbindelsepunkt för dagvatten planeras upprättas för planområdet.<sup>6</sup>

### 3.7 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Idag leds allt takvatten från fastigheten ned till utkastare ovan mark.<sup>7</sup> Området avrinner idag yttligt mot dike längs Gudöbroleden. Viss rening och fördröjning förväntas ske i naturslätten.

### 3.8 Befintlig och planerad markanvändning

Idag finns byggnader, grusade parkeringsytor samt grönytor inom fastigheten.

En ny kontorsbyggnad planeras att uppföras inom planområdet med tillhörande parkeringar, entréytor samt grönytor. Parkeringar och körytor antas utgöras av asfalt. En stor del av befintlig vegetation kommer behållas inom planområdet.

<sup>6</sup> Mejl, 2023-10-24, "Vendelsövägen DV-utredning", Haninge kommun.

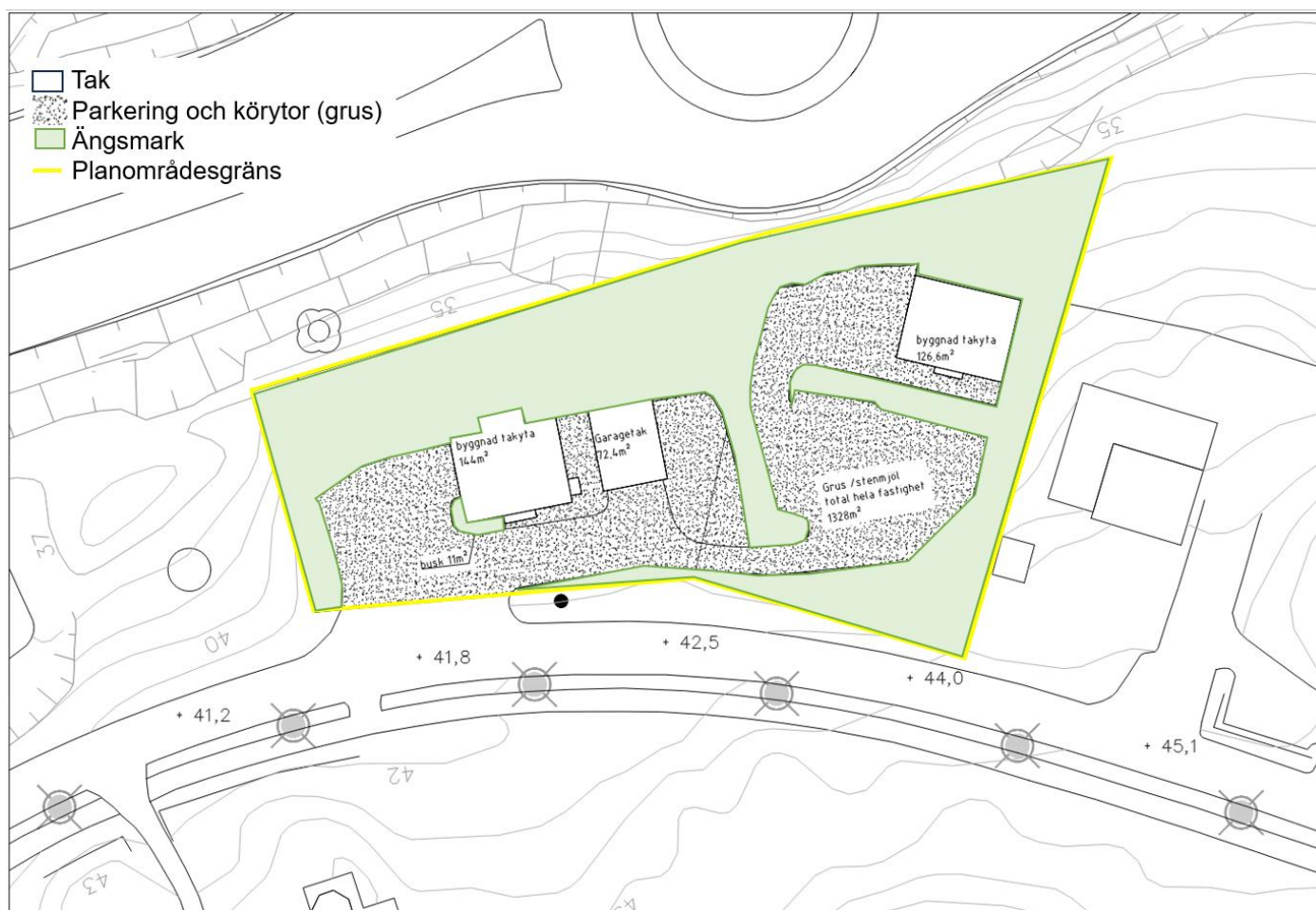
<sup>7</sup> Markanvändning – underlag.docx, Turbinen. Erhållen via mejl från Turbinen 2023-09-14.



Markanvändning för befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 3 samt Figur 6 och Figur 7. För beräkningar för planerad situation har värden enligt underlag erhållet 2023-09-14 använts. Det nya underlaget från 2023-09-26 skiljer sig inte nämnvärt jämfört med tidigare underlag och påverkar inte beräkningarna i denna rapport.

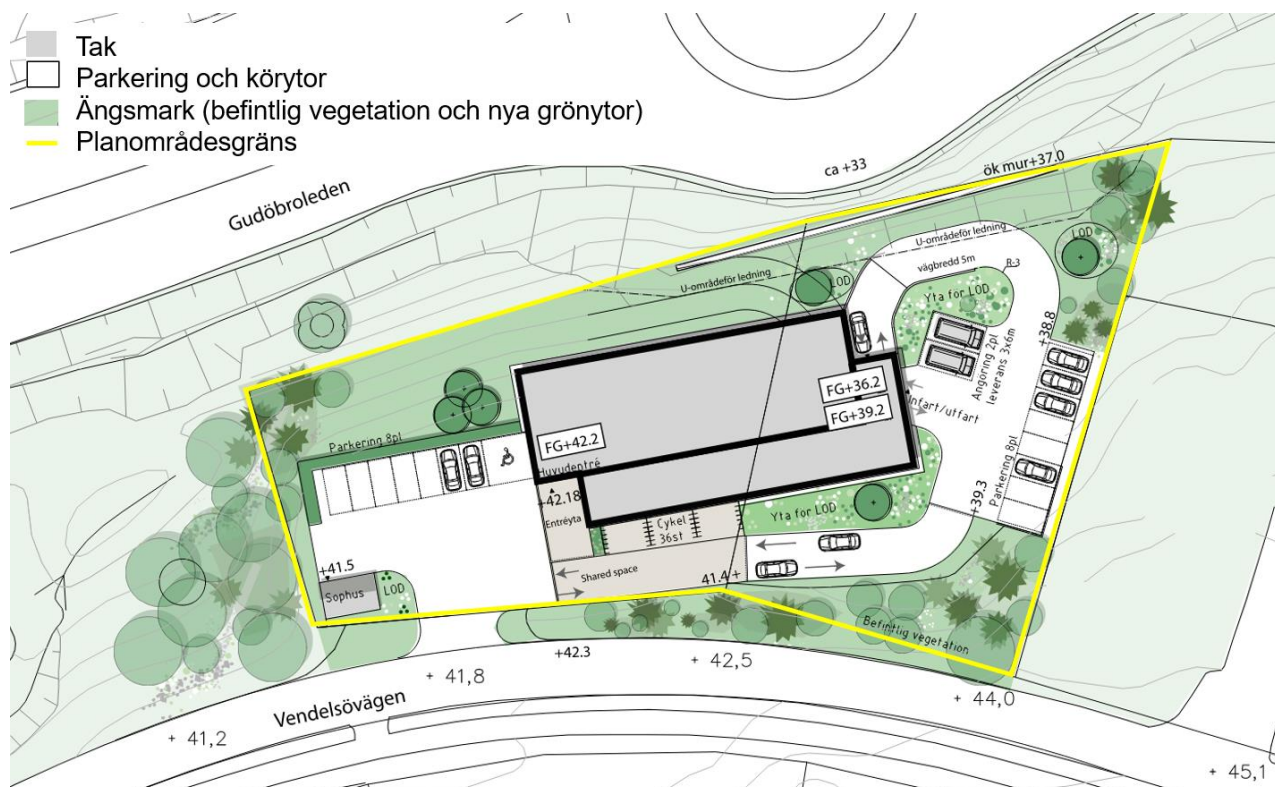
Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Tak	0,034	0,072
Parkering och körytor (grus)	0,133	-
Parkering, körytor och plattor (asfalt/hårdgjorda ytor)	-	0,125
Ängsmark (befintlig vegetation och grönytor)	0,179	0,150
<b>Totalt</b>	<b>0,347</b>	<b>0,347</b>



Vendelsövägen översikt befintliga marktytor  
Skala 1:400 (A3) 20230914

Figur 6. Befintlig markanvändning för planområdet. Skiss och ytindelning från Turbinen, 2023-09-14. Redigerad av Bjerking.



Figur 7. Planerad markanvändning och utformning för planområdet. Yta för LOD ingår i ängsmark. Situationsplan från Turbinen, 2023-10-23. Redigerad av Bjerking.

## 4 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.23.3.1) samt i enlighet med rationella metoden i Svenskt Vattens publikation P110.

### 4.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ $\varphi$ ], reducerad area [ $A_{red}$ ], rinntid [ $t_r$ ] och flöde [ $Q_{dim}$ ] redovisas för befintlig markanvändning i Tabell 4. Valet av återkomsttider görs för ett 5-års, 20-års och 100-årsregn då planerad bebyggelse klassas som tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rinntiden har valts till 10 minuter utifrån flöde på mark med rindhastighet enligt P110. Avrinningskoefficienter har valts utifrån standarder i StormTac och P110, men har anpassats efter de faktiska förhållandena på platsen. Avrinningskoefficienten för parkering (inkl. körytor) justerades ner från 0,8 till 0,6 då det idag utgörs av packat grus. Avrinningskoefficienten för ängsmark justerades upp från 0,1 till 0,15 då området har viss lutning. Flöden för befintlig situation är beräknade utan klimattfaktor.

Vid beräkning av 100-årsregn har avrinningskoefficienten för ängsmark justerats för att ta hänsyn till att markens infiltrationskapacitet minskar vid större regn då marken blir mättad<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> [Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning \(msb.se\)](#), s.10, 2023-09-20.

Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation	Planområdet	$\phi$
Takyta [ha]	0,034	0,9
Parkering och körytor (grus) [ha]	0,133	0,6
Ängsmark [ha]	0,179	0,15
<b>Totalt [ha]</b>	<b>0,347</b>	<b>-</b>
$t_r$ [min]	10	-
$\phi_s$ [-]	0,40	-
$A_{red}$ [ha]	0,14	-
$Q_{dim}$ , 5-årsregn [l/s]	25	-
$Q_{dim}$ , 20-årsregn [l/s]	39	-
$Q_{dim}$ , 100-årsregn [l/s]*	130	-

\*Vid beräkning av 100-årsregnet har avrinningskoefficienten för ängsmark och grus justerats till 0,75.

## 4.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v.23.3.1) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts och justerats enligt beskrivet i avsnitt 4.1 ovan.

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 550 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s årsmedelnederbörd för Stockholm<sup>9</sup>.

För befintlig situation baseras beräkningarna på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter i Tabell 4. Resultatet av beräkningarna redovisas i avsnitt 7.3.

Recipienten Drevviken har problem med b.l.a. för höga halter av PFOS. PFOS finns inte i StormTac och redovisas därmed inte i föroreningsberäkningarna. PFOS finns i ett flertal produkter såsom rengöringsmedel, brandsläckningsskum samt impregneringsmedel och tillförs även dagvatten via atmosfärisk deposition. Reglering av PFOS till ett område är därför svårt att styra men PFOS håller på att fasas ut från produkter och brandskum<sup>10</sup>.

## 5 Framtida situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.23.3.1) samt i enlighet med rationella metoden i Svenskt Vattens publikation P110.

### 5.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ $\phi$ ], reducerad area [ $A_{red}$ ], rinntid [ $t_r$ ] och flöde [ $Q_{dim}$ ] redovisas för framtida markanvändning i Tabell 5. Valet av återkomsttider görs för ett 5-års, 20-års och 100-årsregn då planerad bebyggelse klassas som tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rinntiden har valts till 10 minuter utifrån flöde på mark med rindhastighet enligt P110. Avrinningskoefficienter har valts utifrån standarder i StormTac och P110. Klimatfaktor 1,25 har använts enligt P110.

<sup>9</sup> [Årsnederbörd - Stockholms miljöbarometer](#), 2023-09-18.

<sup>10</sup> [Guide StormTac Web Sve.pdf](#), 2023-09-11.

Vid beräkning av 100-årsregn har avrinningskoefficienten för ängsmark justerats för att ta hänsyn till att markens infiltrationskapacitet minskar vid större regn då marken blir mättad<sup>11</sup>.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation	Planområdet	$\phi$
Takyta [ha]	0,072	0,9
Parkering och körytor (hårdgjorda) [ha]	0,125	0,8
Ängsmark [ha]	0,150	0,15
<b>Totalt [ha]</b>	<b>0,347</b>	<b>-</b>
$t_r$ [min]	10	-
$\phi_s$ [-]	0,54	-
$A_{red}$ [ha]	0,19	-
$Q_{dim, 5\text{-årsregn}}$ [l/s]	42	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	67	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]*	170	-

\*Vid beräkning av 100-årsregnet har avrinningskoefficienten för ängsmark justerats till 0,75.

Flödesberäkningarna visar att flödet från samtliga regn förväntas att öka för planerad situation jämfört med befintlig situation inom planområdet.

## 5.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation enligt kapitel 4.2.

Föroreningsberäkningarna baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt Tabell 5. För planerad situation inom planområdet ökar samtliga frammodellerade föroreningsmängder jämfört med befintlig situation. Frammodellerade halter för koppar, zink, kadmium, nickel samt PCB:er förväntas öka för planerad situation jämfört med befintlig situation. Detta innebär att renande åtgärder krävs för dagvattnet för att inte riskera att försämra situationen för recipienten Drevviken. Resultat redovisas i avsnitt 7.3.

## 5.3 Fördröjningsbehov

Enligt Haninge kommuns riktlinjer ska fördröjningsåtgärder dimensioneras att uppehålla en avrunnen volym motsvarande minst 20 mm regn, se avsnitt 2.3. För planerad situation inom planområdet innebär detta att en dagvattenvolym på 33 m<sup>3</sup> behöver hanteras inom för de hårdgjorda ytorna, se Tabell 6. Ängsmark som inte förändras jämfört med idag ingår inte i fördröjningsberäkningarna.

Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi ska mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer. Planområdets reducerade area är 1872 m<sup>2</sup> vilket resulterar i att minst 112 m<sup>2</sup> behöver reserveras för infiltrationsytor för dagvatten.

<sup>11</sup> [Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning \(msb.se\)](#).s.10, 2023-09-20.

Tabell 6. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå en fördröjning om minst 20 mm regn.

Markanvändning	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]	Fördröjningskrav på 20 mm på reducerad yta [m]	Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
Takyta	652	0,02	13
Parkering och körytor	996	0,02	20
<b>Totalt</b>	<b>1648</b>	-	<b>33</b>

## 6 Översvämningsrisk

Stora och intensiva nederbördstillfällen utgör en potentiell översvämningsrisk i tätorter eftersom kommunala avloppssystem dimensioneras för regn med kortare återkomsttid och lägre intensitet. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk att avloppssystemets kapacitet inte räcker till. Länsstyrelsen rekommenderar att ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett klimatanpassat 100-årsregn<sup>12</sup>.

### 6.1 Befintlig situation

Befintlig skyfallssituation för planområdet har analyserats i länskartan Stockholms län. Analys har även utförts i det webbaserade programmet SCALGO Live.

Enligt uppgifter från beställaren<sup>13</sup> finns i dagsläget inga problem med stående vatten inom planområdet. Vendelsövägen har tvärfall söderut mot dagvattenbrunnar och rinner därmed inte in mot planområdet. Mellan väg och planområdesgräns finns en gräsbevuxen slänt eller slänt av naturmark.

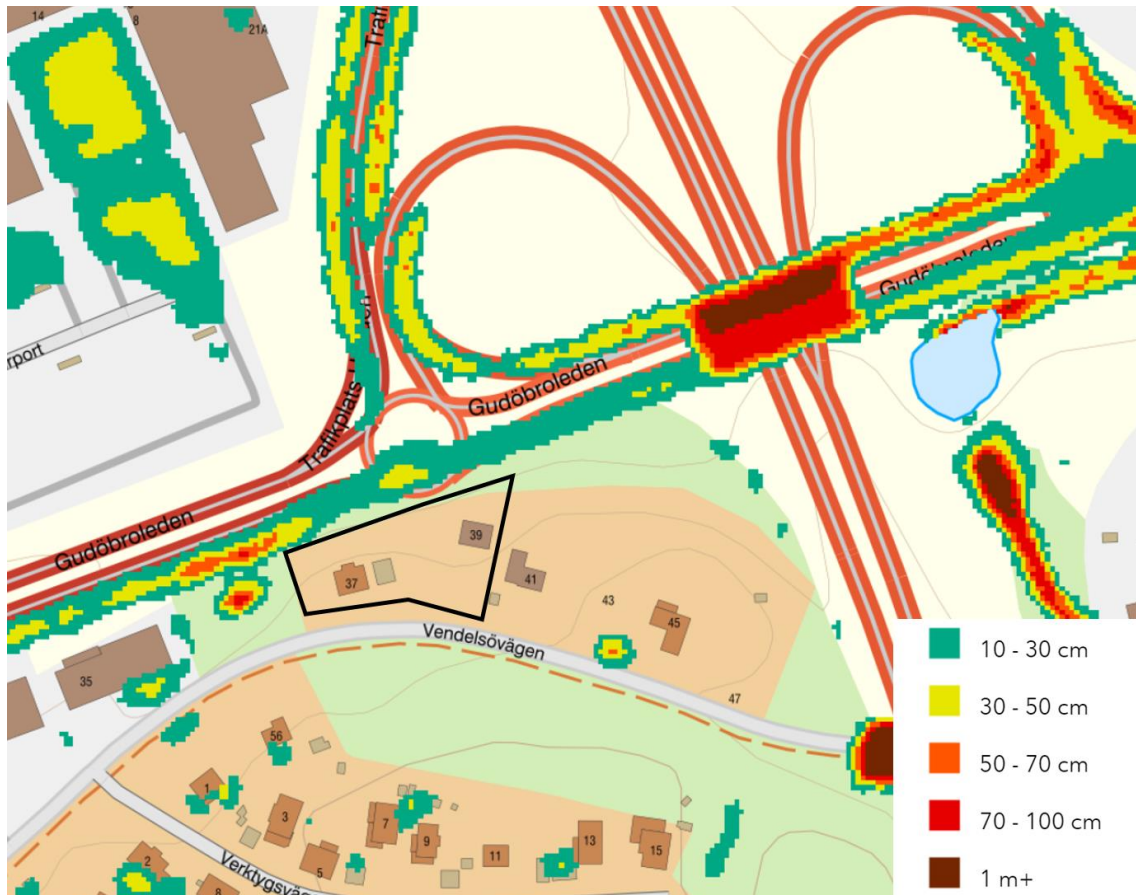
#### 6.1.1 Länsstyrelsens skyfallskartering 2021

Enligt Länsstyrelsens skyfallskartering 2021 finns inga lågpunkter inom planområdet vid 100-årsregn, se Figur 8. Längs Gudöbroleden, som ligger norr om planområdet, finns ett lågpunktsområde med maximalt vattendjup 10–30 cm närmast planområdet. Väster om planområdet finns en befintlig lågpunkt med karterat maxdjup 50–70 cm.

<sup>12</sup> Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, fakta 2018:5, Länsstyrelsen.

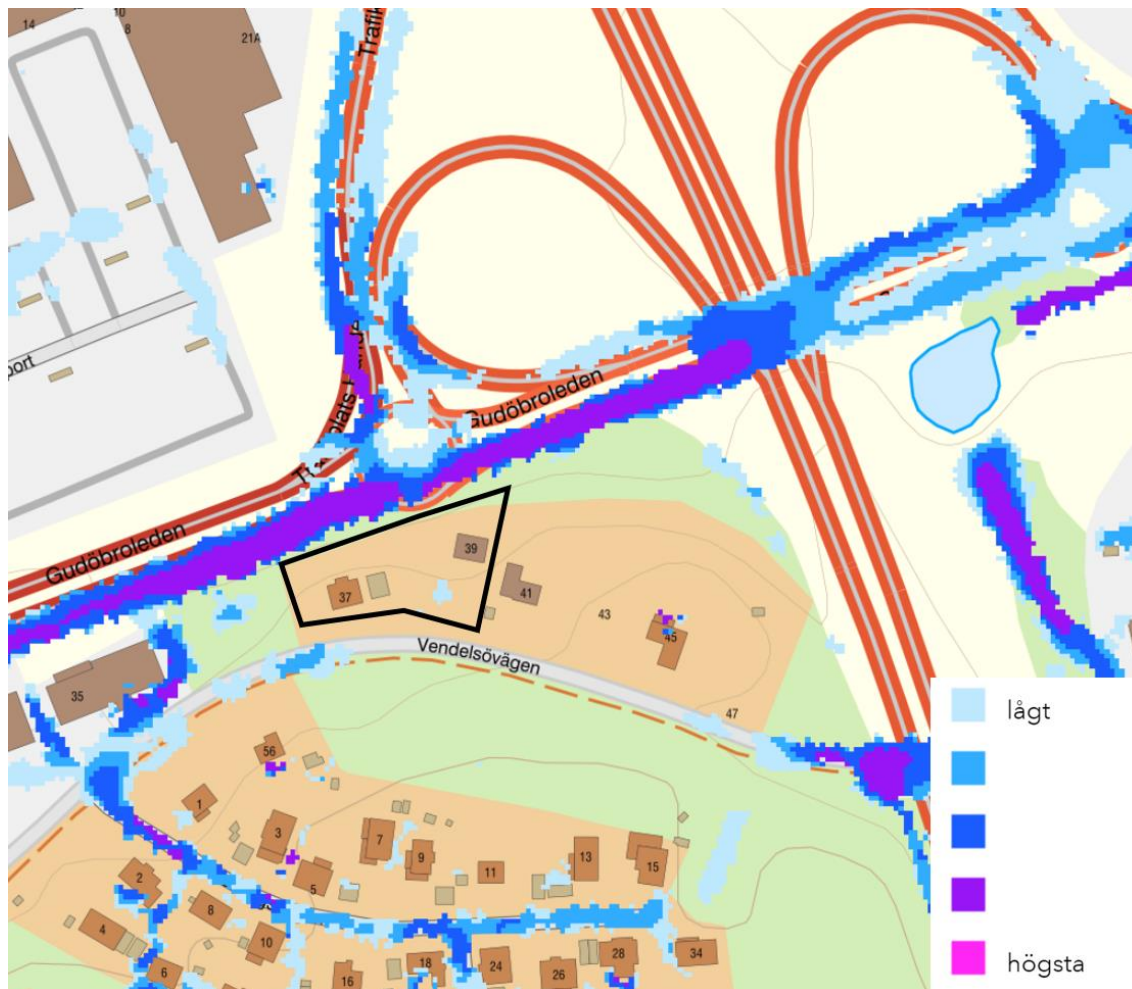
<sup>13</sup> Markanvändning-underlag.docx, Turbinen





Figur 8. Utdrag från Länsstyrelsen skyfallskartering 2021. Ungefärlig planområdesgräns markerat med svart linje. Kartan visar översvåmningsytor och maxdjup för karterat 100-årsregn.

Enligt länsstyrelsens skyfallskartering 2021 finns inga betydande rinnstråk inom planområdet vid 100-årsregn, se Figur 9. Längs Gudöbroleden, norr om planområdet, löper en större rinnväg med höga flöden. Väster om planområdet löper rinnstråk som tar medelstora flöden.

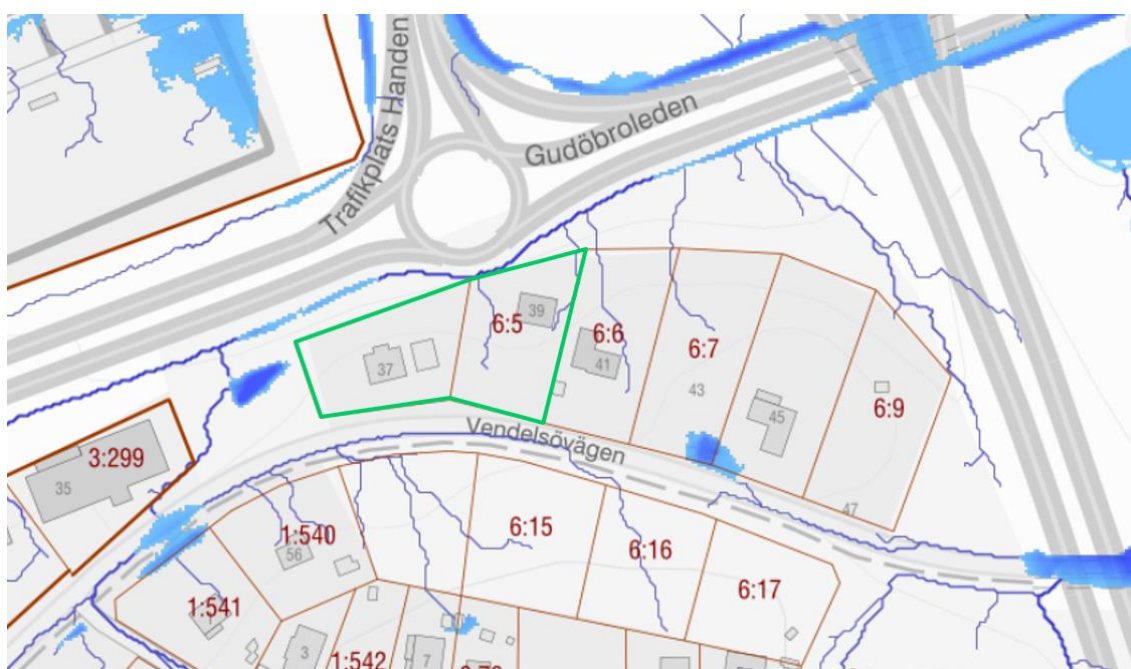


Figur 9. Utdrag från Länsstyrelsen skyfallskartering 2021. Ungefärlig planområdesgräns markerat med svart linje. Kartan visar maxflöde för karterat 100-årsregn.

### 6.1.2 SCALGO Live

SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv nederbörd och skyfall. För analysen användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning 1x1 m vilket är den höjddata som finns tillgänglig i SCALGO Live. Analysen är baserad på befintliga höjder. I analysen används terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskeras att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Däremot kan metoden, på en översiktlig nivå, identifiera effekter av flödesmotstånd över en markyta (infiltration i mark). På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc. urskiljas. SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringskedan där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus.

Enligt Haninge kommuns dagvattenmall (Ramböll, reviderad 2017-12-18) ska det bedömas hur planområdet klarar av ett så kallat Köpenhamnsregn och uppskatta konsekvenserna av ett sådant regn. Enligt MSB:s vägledning för skyfallskartering uppmättes 150 mm nederbörd under 2 h i Köpenhamnsregnet juli 2011. Nederbördsmängden 150 mm har därför analyserats i SCALGO Live, se Tabell 10. Analysen visar inga negativa konsekvenser för planområdet. Då planområdet är högt beläget och inga lågpunkter eller viktiga rinnvägar finns inom planområdet kommer inte heller ett Köpenhamnsregn ge ytterligare negativa konsekvenser. Ett skyfallsregn i form av exempelvis 100-årsregn, Köpenhamnsregn eller något annat regn kommer öka risken för erosion på markytan men då det endast är mindre flöden från den egna fastigheten som kommer avrinna på ytan bedöms regnen inte ge några större konsekvenser inom planområdet.



Figur 10. Resultat av skyfallsanalys för ett Köpenhamnsregn (150 mm) inom och kring planområdet. Planområdet markerad med grön linje. Utklipp från SCALGO Live. © Lantmäteriet.

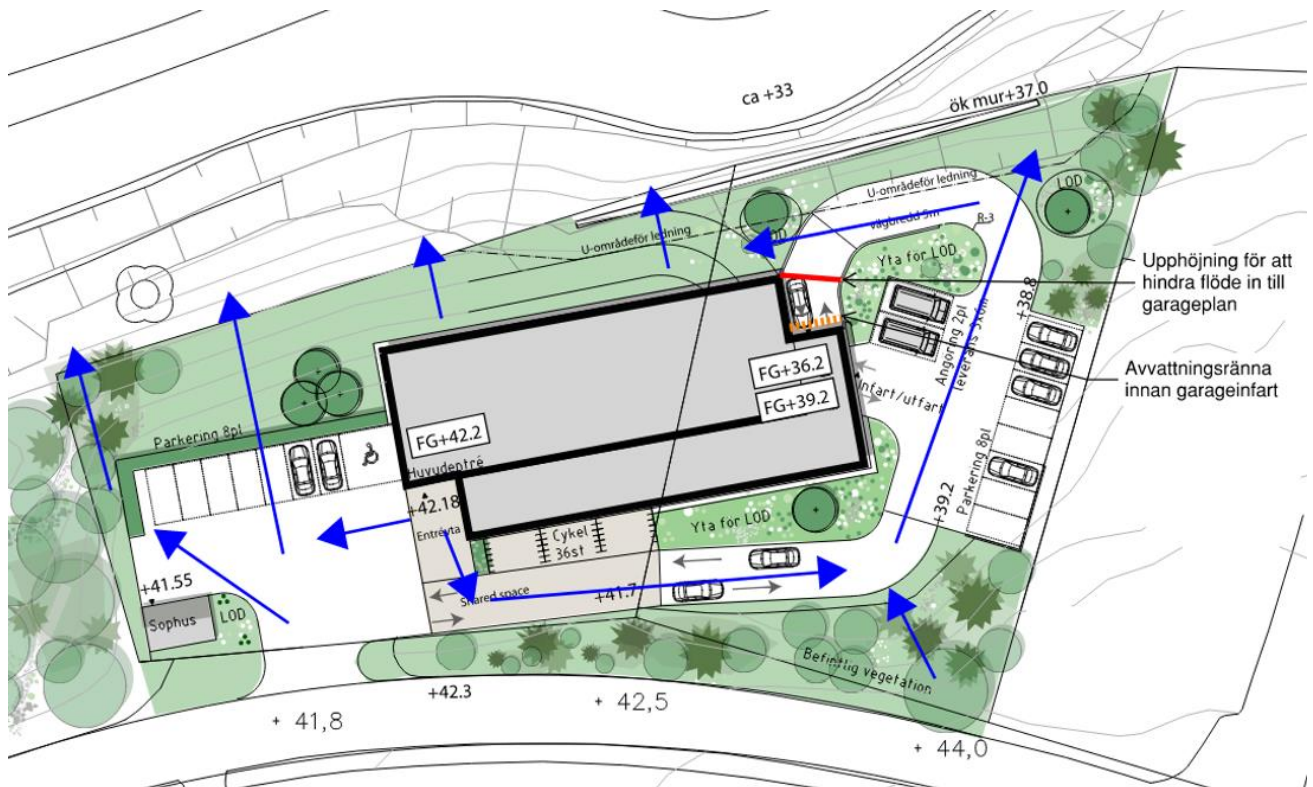
## 6.2 Framtida situation

Höjdsättningen av området kommer justeras något för att anpassas till den nya byggnaden och nya körytor. En ramp kommer byggas ner till parkeringsplanet i den nya byggnaden. Höjdsättningen kommer i generella drag inte ändras jämfört med befintlig situation, området kommer fortsatt luta norrut som idag och därför bedöms skyfallssituationen vid 100-årsregn inte förändras jämfört med idag. Framtida skyfallshantering utifrån ny höjdsättning och ny byggnad redovisas i Tabell 11.

Vid infarten till det nedre parkeringsplanet föreslås en upphöjning av marken (exempelvis vägbula, kantsten etc) för att minska risken för att vatten flödar in i garaget vid extrema regn. En avvattningsränna föreslås anläggas innan infarten till garaget för att samla upp eventuellt flöde mot garaget.



För att säkerställa att vatten inte blir ståendes intill byggnader bör marken höjdsätts med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gata eller grönytor. Direkt vid husvägg kan mark hårdgöras med plattor för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Enligt Boverket bör markytan utanför luta 2 % de tre första metrarna och därefter kan marken ha en nivåskillnad på 1–2 cm per m för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 11. Föreslagen skyfallshantering för planområdet. Blå pilar visar yttlig avrinningsriktning. Bakgrundskarta: Situationsplan, Turbinen, 2023-09-26. Redigerad av Bjerking.

## 7 Föreslagen dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering ska följa Haninge kommuns riktlinjer för dagvatten. Föreslagna åtgärder ska syfta till att MKN i berörd recipient ska kunna uppnås. En nederbörd på 20 mm över planområdets hårdgjorda ytor ska magasineras och fördröjas, vilket motsvarar 33 m<sup>3</sup> (se Tabell 6). Vidare är det fördelaktigt om dagvattenanläggningar utgör en kombination av rekreation och funktion.

### 7.1 Åtgärdsförslag

Föreslagna anläggningar redovisas i Figur 12 och bilaga 1.

Takdagvatten från den nya byggnaden föreslås hanteras i växtbäddar. I den fortsatta projekteringen av byggnaden är det viktigt att stuprör placeras så att dagvatten från tak kan avledas till föreslagna anläggningar.

Dagvatten från körytor och entréytor föreslås hanteras i växtbäddar. Förslagsvis avleds dagvatten till växtbäddarna genom yttlig avledning och leds in i växtbäddarna genom till exempel kantstensöppningar eller nollad kantsten.

Exakt dimensionering av föreslagna lösningar avgörs i framtida detaljprojekteringen utifrån platsförutsättningar, material- och växtval och det är då viktigt att säkerställa att den beräknade erforderliga fördröjningsvolymen får plats. Samtliga lösningar beskrivs nedan under avsnitt 7.2. Notera att korrekt höjdsättning är en förutsättning för att dagvattnet ska kunna ledas till de föreslagna dagvattenanläggningarna för att kunna renas och fördröjas.

I Tabell 7 redovisas exempel på dimensioner av föreslagna anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten. I fördröjningsberäkningar har endast volym i yttlig fördröjningszon och porvolym i makadamlager tillgodoräknats. Utöver dessa lager byggs växtbäddarna upp av jordsubstrat utifrån växternas behov och rening, se avsnitt 7.2. Beroende på hur dagvattenanläggningarna projekteras i senare skede kan erforderligt ytbehov för dessa ändras. Totalt föreslås sex LOD-anläggningar. Föreslagna åtgärder hanterar en total dagvattenvolym på ca 35 m<sup>3</sup> vilket uppnår kravet om ca 33 m<sup>3</sup>. Samtliga LOD-lösningar utgörs av regnväxtbäddar men med olika uppbyggnad.

Körytan närmast den nedre infarten till parkeringsplanet blir p.g.a höjdsättning svår att leda till någon dagvattenanläggning. Denna köryta á ca 50 m<sup>2</sup> föreslås kompenseras för i LOD 5, uppsamling av dagvatten från denna yta redovisas i kapitel 6.2.

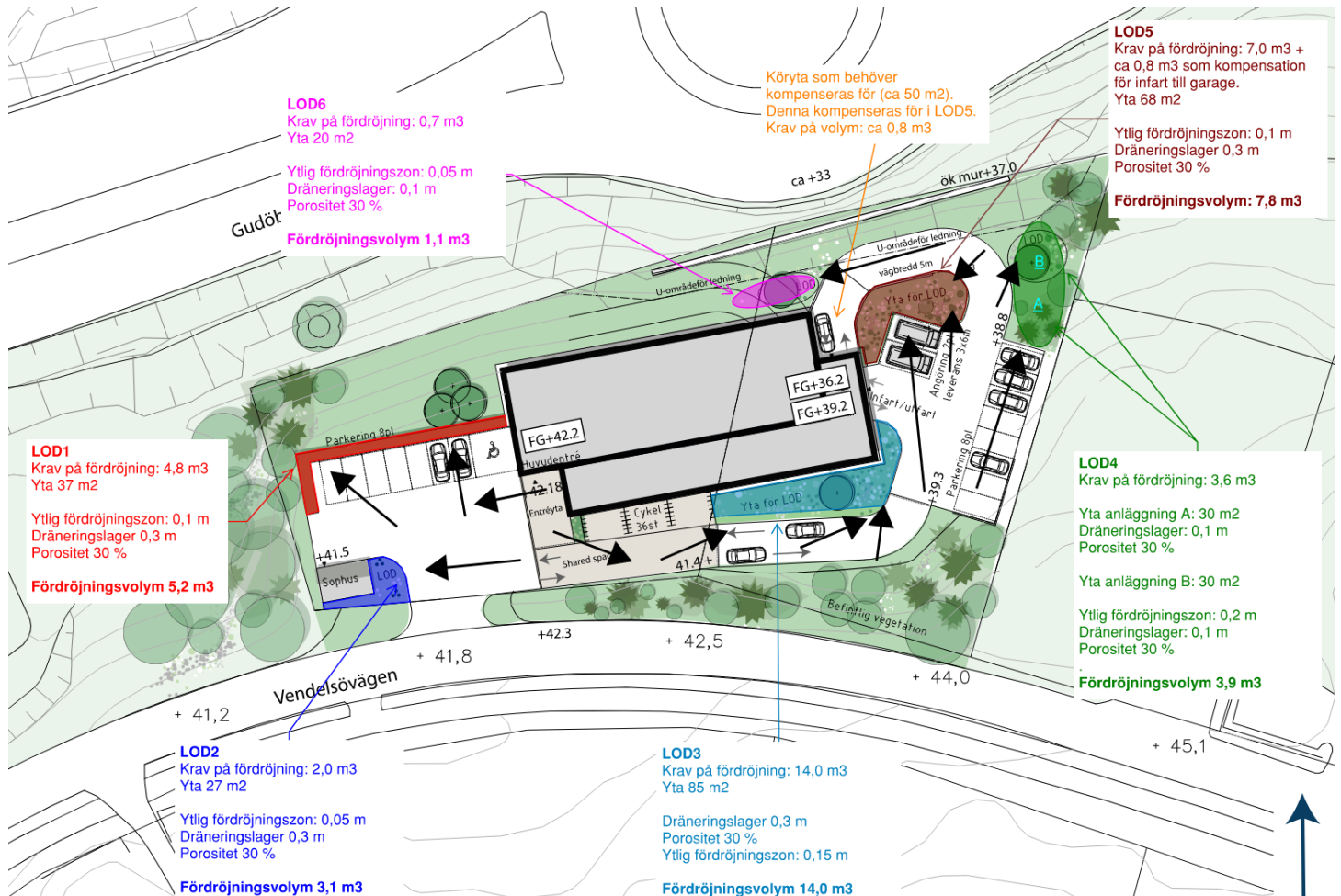


Tabell 7. Föreslagna åtgärder och exempel på dimensioner för att uppnå fördröjningsbehovet. Fördröjningsbehovet motsvarar kravställd fördröjning på 20 mm nederbörd. I den ytliga fördröjningszonen (skålning) antas tvärsnittet i form av en triangel vilket medför att 50 % av den totala ytan räknas. Utöver ytlig fördröjningszon och makadamlager byggs regnväxtbäddarna upp med jordsubstrat.

LOD	Ansluten yta [m <sup>2</sup> ]	Fördröjningsbehov [m <sup>3</sup> ]	Exempel på dimensioner (exklusive jordsubstrat)	Yta åtgärd [m <sup>2</sup> ]	Fördröjning i åtgärd [m <sup>3</sup> ]
1	Parkering/köryta: 303	4,8	Ytlig fördröjningszon: 0,1 m Dräneringslager (kross): 0,3 m med porositet 30 %	37	5,2
2	Parkering/köryta: 100 Takyta: 24	2,0	Ytlig fördröjningszon: 0,05 m Dräneringslager (kross): 0,3 m med porositet 30 %	27	3,1
3	Parkering/köryta: 310 Takyta: 500	14,0	Ytlig fördröjningszon: 0,15 m Dräneringslager (kross): 0,3 m med porositet 30 %	85	14,0
4	Parkering/köryta: 222	3,6	Anläggning A: Yta: 60 m <sup>2</sup> Dräneringslager (kross): 0,1 m med porositet 30 %  Anläggning B: Yta: 30 m <sup>2</sup> Ytlig fördröjningszon: 0,2 m Dräneringslager (kross): 0,1 m med porositet 30 %	60+30=90	3,9
5	Parkering/köryta: 265 Takyta: 200	7,8	Ytlig fördröjningszon: 0,1 m Dräneringslager (kross): 0,3 m med porositet 30 %	68	7,8
6	Parkering/köryta: 45	0,7	Ytlig fördröjningszon: 0,05 m Dräneringslager (kross): 0,1 m med porositet 30 %	20	1,1
<b>Total</b>	<b>1969</b>	<b>33</b>	-	<b>327</b>	<b>35,1</b>

Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi ska mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer. För planerad situation förväntas den hårdgjorda ytan (reducerad yta) uppgå till ca 1870 m<sup>2</sup>. Den sammanlagda ytan för planerade LOD-lösningar uppgår till ca 327 m<sup>2</sup> (se avsnitt nedan) vilket utgör ca 17 % av den hårdgjorda ytan och därmed uppnås kravet om minst 6 %.

I botten av bädden läggs dräneringsledning som samlar upp överskottsvatten och avleder det via dagvattenledning till ny planerad förbindelsepunkt.



Figur 12. Förslag på dagvattenhantering inom planområdet i form av LOD 1–6. Situationsplan, Turbinen, 2023-10-23. Redigerad av Bjerking. Ses även i bilaga 1. Ytlig avrinning till anläggning markerad med svarta pilar.

## 7.2 Principlösningar

För att skapa en god fördröjning och rening inom planområdet kan ytor ovan samt under mark nyttjas för att skapa en yteffektiv och samtidigt estetiskt tilltalande dagvattenhantering. Även takytor kan nyttjas för dagvattenhantering. Nedan följer principlösningar på de olika dagvattenåtgärderna som är föreslagna för planområdet.

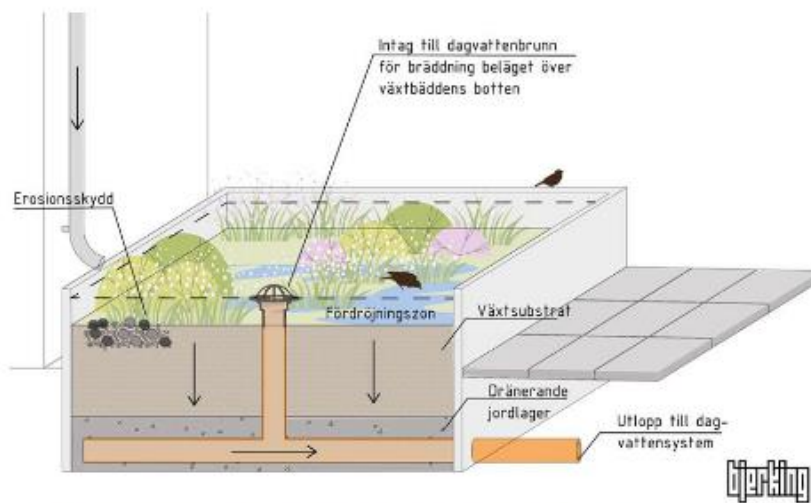
### 7.2.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar anläggs i syfte att rena och fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se Figur 13. I åtgärdsförslaget redovisas inte upphöjda växtbäddar men det kan användas istället för nedsänkta växtbäddar för hantering av takdagvatten om så önskas eller kombinera båda typer av växtbäddar.

Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet leds till växtbädden via stuprör och/eller ytlig avrinning. Den övre delen av regnväxtbädden bör

utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och andra insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar. Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag av mark och växter. Infiltrationshastigheten genom en regnväxtbädd (biofilter) bör enligt Haninge kommuns riktlinjer inte överstiga 100 mm/h. Botten av bädden fylls med makadam. Botten föreslås göras öppen så att dagvatten som renats och fördröjts i regnväxtbädden kan tillåtas infiltrera till underliggande mark. I botten av bädden läggs dräneringsledning som samlar upp överskottsvatten och avleder det via dagvattenledning till ny planerad förbindelsepunkt. Regnväxtbäddarna förses med en upphöjd bräddbrunn. Bräddbrunnen anläggs upphöjd, dvs några centimeter ovanför växtbäddens yta för att tillåta att dagvatten infiltrerar innan bräddning sker.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort och byta ut materialet i det övre jordlagret.



Figur 13. Exempelskiss på upphöjd växtbädd intill husliv som omhändertar takvatten som leds till växtbädden via stuprör och utkastare (övre) samt nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag (nedre). Växtbäddar förses med bräddbrunn som ansluts till dagvattenledning. Illustration och bild från Bjerking.

## 7.2.2 Kompletterande dagvattenlösningar

Nedan ges exempel på åtgärder som kan få ytterligare effekt på dagvattenhanteringen.

### 7.2.2.1 Gröna tak

Förrådstak och andra mindre tak kan förslagsvis förses med gröna tak, se exempel i Figur 14. Gröna tak används för fördröjning och rening av dagvatten, men kan även bidra till att reducera mängden dagvatten. Detta sker genom att vegetation och jordlager tar upp nederbörd men även fungerar som ett magasin för att hålla vatten.

Taken gynnar biologisk mångfald, fungerar även isolerande mot värme, kyla och buller. Dessutom krävs ingen ytterligare plats än takytan. På gröna tak kan även solceller eller bikupor placeras.



Takets fördröjningskapacitet beror på takets lutning, vald växtlighet samt tjocklek på lagren. Som exempel kan ett sedumtak med takvinkel på mellan 0–4 grader och bygghöjd 55 mm hålla och fördröja 20 l/m<sup>2</sup> vatten.

Gröna tak har inte räknats med som fördröjningsåtgärd i de föreslagna åtgärderna. Om gröna tak istället väljs som dagvattenåtgärd, kan dimensionerna på föreslagna LOD-anläggningar kopplat till takytor minska.



Figur 14. Exempelbilder på skärmtak med växtlighet. Vid tillfällen då växtligheten och jorden är mättad samlas vatten upp i hängränna. Foton tagna av Bjerking AB.

#### 7.2.2.2 Genomsläpplig beläggning

Det finns olika varianter av genomsläppliga beläggningar som låter dagvatten infiltrera trots att ytan är hårdgjord. Rasterytor/armeringar är ett exempel på genomsläppliga beläggningar. Rasterytor kan exempelvis vara betong eller plast som är försedda med hål vilka kan fyllas med material som tillåter infiltration av dagvatten till underliggande marklager. Hålrummen fylls oftast med grus eller gräs. Dagvatten kan i viss utsträckning infiltrera genom gräs eller grus i rasterytorna och renas. Under rasterytan anläggs ett krossmagasin med en uppsamlande ledning som leder vidare dagvattnet till serviledning. För att minimera infiltration av föroreningar kan en gummiduk anläggas under krossmagasinet. I Figur 15 nedan ses exempel på genomsläppliga beläggningar.



Figur 15. Exempel på genomsläppliga beläggningar i urban miljö. Foton: Bjerking AB.



Genomsläpplig beläggning har inte räknats med som fördröjningsåtgärd i de föreslagna åtgärderna. Om genomsläpplig beläggning istället väljs som dagvattenåtgärd, kan dimensionerna på föreslagna LOD-anläggningar kopplat till hårdgjorda ytor minska.

### 7.3 Flöde från planområdet med föreslagen dagvattenhantering

Dimensionerade flöden för 5-, 20- och 100-årsregn med klimatfaktor efter magasinering av 20 mm för planerad situation redovisas i Tabell 8. Beräkningar är utförda enligt "Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerade dagvattenflöden" (Stockholms stad, 2017). Regnintensiteten är framtagen genom den dimensionerade regnvaraktigheten för beräknat regn.

Flöden före utbyggnad utan klimatfaktor har jämförts med flöden efter utbyggnad med åtgärder inklusive klimatfaktor. Flöde för 5-årsregn beräknas minska med 12 l/s, flöde för 20-årsregn beräknas vara oförändrat och flöde för 100-årsregn beräknas öka med 5 l/s.

Flödena för samtliga dimensionerande regn efter utbyggnad med klimatfaktor och magasinering av 20 mm har även jämförts med flöden före utbyggnad inklusive klimatfaktor. Detta motsvarar jämförelse med ett nollscenario där planområdet lämnas orört men framtida klimatförändringar sker. Samtliga flöden minskar jämfört med nollscenariot.

Tabell 8. Beräknade flöden efter utbyggnad med magasinering av 20 mm vid 5-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn, samtliga regn beräknade inklusive klimatfaktor på 1,25 och jämförelse med flöden före utbyggnad inklusive och exklusive klimatfaktor.

	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Rinntid (min)	10	10	10
Fyllnadstid (min)	56	15	5
Dim. regnvaraktighet (min)	66	25	15
Dim. regnintensitet (l/s/ha) inkl. klimatfaktor	67	205	484
Reducerad area planerad situation (ha)	0,19	0,19	0,28
$Q_{dim}$ , efter utbyggnad med åtgärder [l/s], inkl klimatfaktor	13	39	135
$Q_{dim}$ , före utbyggnad [l/s], exkl klimatfaktor*	25	39	130
$Q_{dim}$ , före utbyggnad [l/s], inkl klimatfaktor*	31	49	162
Förändring i flöde: flöde efter utbyggnad med åtgärder jämfört med flöde före utbyggnad exkl. klimatfaktor [l/s]	<b>-12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Förändring i flöde: flöde efter utbyggnad med åtgärder jämfört med flöde före utbyggnad inkl. klimatfaktor (nollscenario) [l/s]	<b>-18</b>	<b>-10</b>	<b>-27</b>

\*Utifrån reducerad area 0,14 ha före exploatering och varaktighet 10 min. För 100-årsregn har reducerad area 0,27 ha använts.

### 7.4 Reningseffekt

Schablonmässiga reningseffekter för föreslagen dagvattenlösning redovisas i Tabell 9. Reningseffekten bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation på hur utredningsområdet med planerad utformning kan komma att påverkas av föreslagen dagvattenhantering. Olika varianter av PBDE och PCB har lagts ihop då de har samma reningseffekt.

Tabell 9. Generell reningseffekt i regnväxtbädd (biofilter i StormTac) (StormTac v.23.3.1).

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	PBDE 47, 99, 209	PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
Regnväxtbädd											
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	50	50

För planerad situation med rening i regnväxtbädd har det antagits i föroreningsberäkningarna att allt dagvatten leds till en och samma regnväxtbädd med den totala ytan hos regnväxtbäddarna på 327 m<sup>2</sup> enligt Tabell 7. Uppbyggnaden hos regnväxtbädden har antagits utgöra 0,4 m filtermaterial (jorddjup), 0,1 m reglervolym (ytlig fördröjning), 0,1 m materialavskiljande lager samt 0,1 m makadamlager (dräneringslager). Med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet är samtliga frammodellerade föroreningshalter och mängder mindre jämfört med befintlig situation. Resultatet från föroreningsberäkningarna i StormTac redovisas i Tabell 10 och Tabell 11.

Tabell 10. Föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och planerad markanvändning samt planerad situation med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.3.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,13	0,13	0,046
Kväve (N)	kg/år	1,7	<b>1,9</b>	0,82
Bly (Pb)	kg/år	0,014	0,014	0,0017
Koppar (Cu)	kg/år	0,03	<b>0,032</b>	0,0037
Zink (Zn)	kg/år	0,1	<b>0,11</b>	0,01
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00044	<b>0,00053</b>	0,000099
Krom (Cr)	kg/år	0,0098	0,0096	0,0022
Nickel (Ni)	kg/år	0,0047	<b>0,0053</b>	0,001
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000049	0,000047	0,0000093
Suspenderad substans (SS)	kg/år	95	92	11
Antracen (ANT)	kg/år	0,000032	0,000032	0,000011
PBDE 47	kg/år	0,00000019	<b>0,00000021</b>	0,000000083
PBDE 99	kg/år	0,00000023	<b>0,00000026</b>	0,0000001
PBDE 209	kg/år	0,000015	<b>0,000017</b>	0,000007
TBT	kg/år	0,0000019	<b>0,0000022</b>	0,00000088
PCB 28	kg/år	0,000021	<b>0,000024</b>	0,0000091
PCB 52	kg/år	0,000029	<b>0,000033</b>	0,000013
PCB 101	kg/år	0,000009	<b>0,00001</b>	0,000004
PCB 118	kg/år	0,0000098	<b>0,000011</b>	0,0000042
PCB 138	kg/år	0,000002	<b>0,0000023</b>	0,00000089
PCB 153	kg/år	0,0000018	<b>0,0000021</b>	0,00000076
PCB 180	kg/år	0,0000019	<b>0,0000022</b>	0,00000077

Tabell 11. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning samt planerad situation med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.3.1). Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	130	120	40
Kväve (N)	µg/l	1700	1700	720
Bly (Pb)	µg/l	14	12	1,4
Koppar (Cu)	µg/l	29	28	3,2
Zink (Zn)	µg/l	100	98	8,8
Kadmium (Cd)	µg/l	0,43	<b>0,46</b>	0,086
Krom (Cr)	µg/l	9,6	8,4	2
Nickel (Ni)	µg/l	4,6	4,6	0,87
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,048	0,041	0,0081
Suspenderad substans (SS)	µg/l	93000	80000	9200
Antracen (ANT)	µg/l	0,032	0,028	0,0092
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018	0,000072
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00023	0,000089
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0061
TBT	µg/l	0,0019	0,0019	0,00076
PCB 28	µg/l	0,02	<b>0,021</b>	0,0079
PCB 52	µg/l	0,028	<b>0,029</b>	0,011
PCB 101	µg/l	0,0088	<b>0,009</b>	0,0034
PCB 118	µg/l	0,0096	<b>0,0097</b>	0,0037
PCB 138	µg/l	0,002	0,002	0,00077
PCB 153	µg/l	0,0018	0,0018	0,00066
PCB 180	µg/l	0,0018	0,0019	0,00067

## 7.5 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

## 7.6 Ansvarsfördelning

Exploatören ansvarar för dagvattenanläggningar inom kvartersmark och egna dagvattenledningar fram till förbindelsepunkt.

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar att hantera dagvatten på sin fastighet med sådan försiktighet att miljö och omkringliggande fastigheter inte skadas.

Inom verksamhetsområde för allmänt VA får fastighetsägare ansluta till det allmänna VA-ledningsnätet enligt de krav som VA-huvudmannen bestämt i sin ABVA (Allmänna Bestämmelser för VA) och ska då erlägga avgifter enligt fastställd taxa.

### **7.7 Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen**

Enligt Haninge kommuns dagvattenmall (Ramböll, reviderad 2017-12-18) bedöms nedan hur den föreslagna dagvattenhanteringen klarar de olika säkerhetsnivåerna, reningskraven och vilka risker och begränsningar som finns.

a) *Säkerhetsnivå 1 – trycklinje i hjässa på ledning*

Planområdet planeras att ansluta till ny förbindelsepunkt för dagvatten. Nya ledningar fram till förbindelsepunkten ska dimensioneras utifrån 5-årsregn avseende trycklinje hjässa. Dimensionering av nya ledningar görs i projekteringskede.

b) *Säkerhetsnivå 2 – trycklinje i markyta*

Planområdet planeras att ansluta till ny förbindelsepunkt för dagvatten. Nya ledningar fram till förbindelsepunkten ska dimensioneras utifrån 20-årsregn avseende trycklinje i marknivå. Dimensionering av nya ledningar görs i projekteringskede.

c) *Säkerhetsnivå 3 – marköversvämning vid 100-årsregn*

Höjdsättningen kommer i generella drag inte ändras jämfört med befintlig situation, området kommer fortsatt luta norrut som idag och därför bedöms skyfallssituationen vid 100-årsregn inte förändras jämfört med idag, se kapitel 6.2.

d) *Flöde för Köpenhamnsregn – uppskatta konsekvenserna*

Då planområdet är högt beläget och inga lågpunkter eller viktiga rinnvägar finns inom planområdet kommer inte heller ett Köpenhamnsregn ge ytterligare negativa konsekvenser.

e) *Reningskraven*

Utförda föroreningsberäkningar i avsnitt 7.4 indikerar att föroreningsbelastningen efter implementering av dagvattenåtgärder minskar jämfört med dagens situation. Planen bedöms därmed inte försvåra möjligheterna för recipienten att uppnå MKN.

## **8 Fortsatt arbete**

För att säkerställa att dagvattnet omhändertas med fördröjning och rening samt för minskad översvämningsrisk vid skyfallstillfällena är det viktigt att kravställning fortsatt sker vidare i byggprocessen. Efter byggnation är det nödvändigt att underhåll och skötsel sker regelbundet för att säkerställa att anläggningarnas funktion bibehålls. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samt tillgänglig fördröjningsvolym bibehålls. Det rekommenderas att skötselplaner upprättas för anläggningarna för att säkerställa kontinuerligt underhåll.

I den fortsatta projekteringen av byggnaden är det viktigt att stuprör placeras så att dagvatten från tak kan avledas till föreslagna anläggningar.



## 9 Slutsats och rekommendationer

Planområdet avvattnas till ytvattenrecipienten Drevviken. Ombyggnationen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll för ett antal ämnen om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. Enligt Haninge kommuns dagvattenpolicy ska fördröjningsåtgärder dimensioneras att uppehålla en avrunnen volym om motsvarande minst 20 mm. För planerad situation inom planområdet innebär detta att en dagvattenvolym på 33 m<sup>3</sup> behöver hanteras.

Åtgärder föreslås genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i form av regnväxtbäddar inom planområdet. Regnväxtbäddarna hanterar en total dagvattenvolym på ca 35 m<sup>3</sup> vilket innebär att kravet om 33 m<sup>3</sup> uppnås. Med föreslagen dagvattenhantering för planerad situation förväntas föroreningsbelastningen från planområdet understiga dagens beräknade belastning. Planen bedöms därmed inte försvåra för recipienten Drevviken att uppnå MKN. Det är viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel av dagvattenanläggningar sker för att säkerställa en långvarig rening av dagvatten.

Länsstyrelsens skyfallskartering från 2021 visar inga lågpunkter eller större rinnvägar inom planområdet utifrån befintliga förutsättningar. Höjdsättningen för planerad situation kommer i generella drag inte att ändras jämfört med befintlig situation, området kommer fortsatt luta norrut som idag och därför bedöms skyfallssituationen inte förändras jämfört med idag.

## Bjerking AB

Författare:  
**Alma Andersson (UA)**  
**Maria Schoeps (HL)**

Granskad av:  
**Kerstin Lindgren**

Kontakt:  
010 – 211 86 27  
Alma.andersson@bjerking.se