



---

## PM dagvattenhantering, Mörtnäsviken DP2

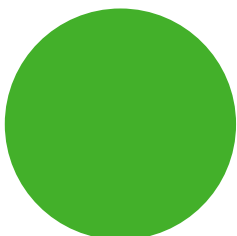
---



---

## Mörtnäsviken DP2

---





## PM/Rapport

Uppdragsnamn  
**Mörtnäsviken detaljplan 2**  
**Värmdö kommun**  
**Mörtnäsviken**

Uppdragsgivare  
**Skanska Nya Hem AB**  
Gina Sjöberg

Vår handläggare  
**Patricia Rull Weissbach**  
**Malin Mellhorn**

Datum  
**2019-01-16**  
Senast rev.datum  
**2021-12-07**

---

### SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Skanska Nya hem AB utfört en dagvattenutredning för detaljplan för Mörtnäsviken i Värmdö kommun. Syftet med dagvattenutredningen är att visa de förändringar den planerade exploateringen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet med mål att exploateringen inte ska medföra negativa konsekvenser för planområdet, dagvattenrecipienten eller omkringliggande mark.

Planområdet utgörs idag av grusyta. Inom planområdet planeras bostäder i form av flerfamiljshus. Utbyggnaden beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas.

Mottagande recipient för avrinnande dagvatten är vattenförekomsten Torsbyfjärden. Recipienten har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. För att inte öka flödes- och föroreningsmängden och belastningen till recipienten föreslås fördröjande och renande dagvattenåtgärder inom planområdet. Föroreningsbelastningen har jämförts mot recipientgränsvärden för Torsbyfjärden. Åtgärderna syftar till att förbättra möjligheterna till att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) hos recipienten. Dagvattenlösningarna dimensioneras för infiltration av dagvatten på marken och inget direkt utsläpp via dagvattensystem förväntas ske mot recipienten. På de områden där restföroreningar lämnats i marken föreslås dagvattenåtgärderna göras täta.

Efter utbyggnad inom planområdet och med föreslagna åtgärder för dagvatten uppnås erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsinnehållet beräknas att minska till recipienten. Planen bedöms därför inte försvåra för recipienten att uppnå MKN utan i stället förbättra situationen då föroreningsinnehållet beräknas minska efter exploatering med föreslagna åtgärder jämfört med idag. Det är också viktigt att höjdsättningen av området minimerar risken för skador på bebyggelse till följd av översvämning. Sekundära avrinningsvägar ska säkras så att vattnet kan ledas bort ytligt vid kraftiga regnhändelser. Ett förslag på hur området kan höjdsättas och sekundära avrinningsvägar inom planområdet presenteras i denna rapport.

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>PM dagvattenhantering, Mörttäsviken DP2.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Underlag .....</b>	<b>3</b>
2.1 Krav på dagvattenhantering och förutsättningar .....	3
<b>3 Områdesbeskrivning .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Förutsättningar .....</b>	<b>6</b>
4.1 Geohydrologi .....	6
4.2 Markmiljö .....	6
4.3 Recipient och statusklassificering .....	7
4.3.1 Ekologisk status.....	8
4.3.1 Kemisk ytvattenstatus.....	9
<b>5 Flödesberäkningar .....</b>	<b>9</b>
5.1 Beräkningsförutsättningar .....	9
<b>6 Dagvattenhantering inom DP2.....</b>	<b>10</b>
6.1 Beräkning magasinskrav .....	11
6.2 Skötsel av föreslagna anläggningar .....	12
6.3 Föroreningsberäkningar och reningseffekt.....	13
6.3.1 Beräkningsförutsättningar.....	13
6.3.2 Påverkan på recipienten.....	15
6.4 Översvämningsrisk och skyfallshantering .....	16
<b>7 Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>18</b>

**Bilaga 1** DP2 – Dagvattenhantering, åtgärdsförslag

**Bilaga 2** Reningseffekt av föreslagna dagvattenlösningar

**Bilaga 3** DP2 – Skyfallshantering

## PM dagvattenhantering, Mörtnäsviken DP2

### 1 Inledning

På uppdrag av Skanska Nya hem AB har Bjerking AB tagit fram en dagvattenutredning för detaljplan för Mörtnäsviken i Värmdö kommun. Syftet med dagvattenutredningen är att visa de förändringar den planerade exploateringen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet med mål att exploateringen inte ska medföra negativa konsekvenser för planområdet, dagvattenrecipienten eller omkringliggande mark.

### 2 Underlag

- Dagvattenutredning Östra Mörtnäs – etapp 2, Värmdö kommun. Ramböll 2021-06-29
- Mörtnäs DP2 Situationsplan, Bjerking 2021-09-24
- Projekterings PM Geoteknik Mörtnäsviken Norra, Bjerking 2016-10-12
- PM – Miljöteknisk utlåtande gällande Marksaneringsåtgärder utförda på del av fastigheterna Mörtnäs 1:68 och -1:23, Viken miljökonsult 2021-09-01
- Aspvik dagvattenutredning – del 1 Torsbyfjärden, Ramböll 2021-05-27

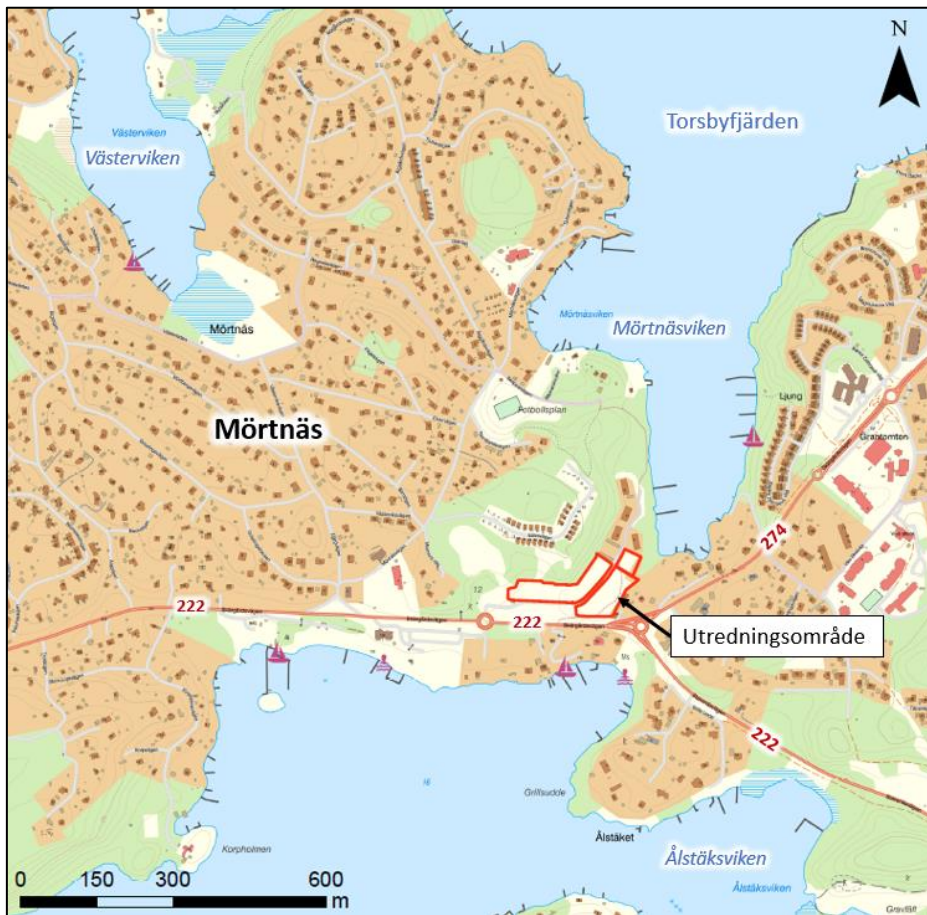
#### 2.1 Krav på dagvattenhantering och förutsättningar

Flöden och föroreningar kommer öka efter exploatering av planområdet vilket medför att dagvatten ska fördröjas och renas innan utsläpp mot recipient Torsbyfjärden. Exploateringen får inte försvåra för recipienten att uppnå MKN, det vill säga inga prioriterade föroreningar får öka efter exploatering. Detta medför att dagvattenhanteringen ska tillämpa LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten).

- Antag 20 mm fördröjning (från hårdgjord yta) från flerbostadsområdena.
- Infiltrationsmöjligheter för dagvatten ska skapas i de nya bostadsområdena, ”rent” dagvatten (tak och gård) infiltreras lokalt där det uppstår.
- I de områden där restföroreningar högre än KM lämnats i marken ska dagvattenanläggningar utformas täta med dränledning i botten som leder vatten till anslutande dike.
- Parkeringsytor utformas med genomsläpplig beläggning/gräsarmering som leder dagvatten till underkonstruktion i makadam och sedan vidare till krossdike (P1 och P2) eller gräsyta (P3). Om marken innehåller restföroreningar görs underliggande makadamkonstruktion tät.
- Inga hus bör placeras lägre än +2,7 m (RH2000) på grund av framtida översvämningsrisk från Torsbyfjärden.
- Ytliga rinnvägar mot översvämningsbara ytor ska skapas i höjdsättningsarbetet.

### 3 Områdesbeskrivning

Området ligger öster om Mörtlös i Värmdö kommun (Figur 1). Utredningsområdet avgränsas i söder av väg 222, i nordost och öst av ett befintligt bostadsområde, i nordväst av ett brant sluttande naturområde och i väst av en lokalgata och naturmark. Området utgörs idag till allra största del av grusyta (Figur 2). Inga byggnader finns idag i området. I denna utredning antas att den färdiga planen kommer att se ut som nedan (Figur 3).



Figur 1. Områdets placering i landskapet. Bakgrund: Topografisk karta från Lantmäteriets visningstjänst



J:\2018\18U1618\RVGIS



Figur 2. Markanvändning före exploatering. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.



Figur 3. Planerad markanvändning efter exploatering enligt situationsplan (2021-09-27). Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

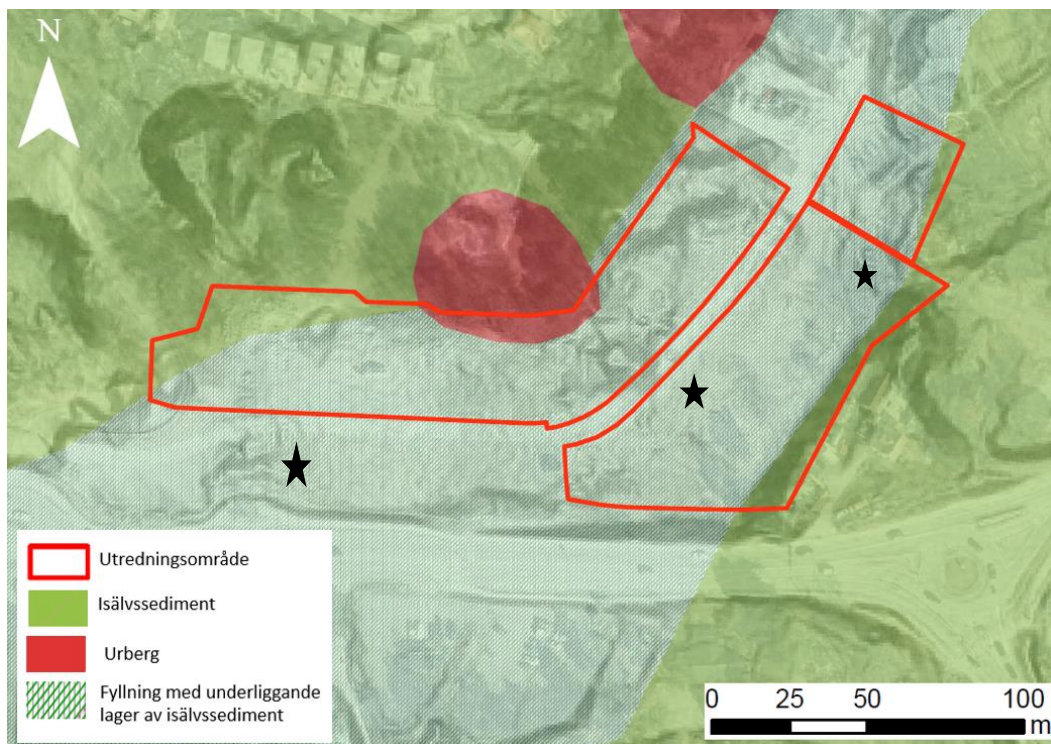


## 4 Förutsättningar

### 4.1 Geohydrologi

Området sluttar brant ner mot Mörtnäsviken. Sedimentlagret ovan berget i sluttningen är periodvis tunt och erosionskänsligt och infiltration ovan eller i slänten rekommenderas inte utan noggrannare undersökning. Grundvattenytan styrs av Torsbyfjärdens nivå och ligger dimensionerande på +0,70 m i Mörtnäsviken.

Jordartskartan från SGU visar att området består i största del av fyllnadsmassor med underliggande lager av isälvssediment plus några mindre områden med berg i dagen och isälvssediment (Figur 4). Bjerking utförde infiltrationsförsök för delar av etapp 1 och 2 under 2016, varav tre borrhälsar ingick i etapp 2. Två av undersökningspunkterna låg i den östra delen och en i den västra/sydvästra delen av etapp 2, se stjärnmarkering i Figur 4. För att försäkra sig om att dagvatten kan infiltrera och att föreslagna ytanspråk och principer för dagvatten ska gälla bör kompletterande infiltrationsförsök utföras där dagvattenanläggningar planeras att anläggas. Inför detaljprojektering bör det framgå om dagvattnet kommer kunna infiltrera i marken för föreslagna dagvattenanläggningar.



Figur 4. Ytliga jordlager i området. Inom området finns fyllning med underliggande lager av isälvssediment, isälvssediment och urberg. Ungefärliga punkter för infiltrationsförsök markeras med stjärna. Informationen är hämtad från SGU.

### 4.2 Markmiljö

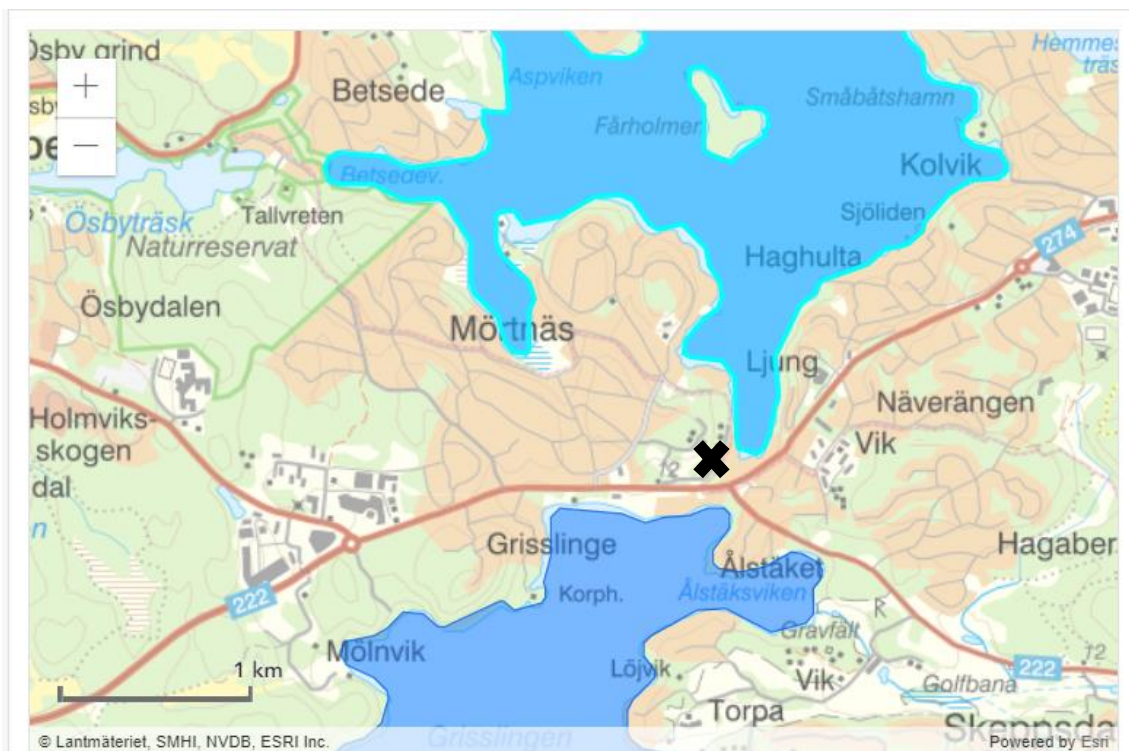
Markföroreningar, halter över MKM, har påträffats i delar av området (vid hus 10), området är markerat i Bilaga 1. Enligt, PM – Miljöteknisk utlåtande gällande Marksaneringsåtgärder utförda på del av fastigheterna Mörtnäs 1:12, har det vid saneringsarbete kvarlämnats restföroreningar (större djup än 2 m under planerad markyta). I dessa områden har en avskiljande markduk

installerats för att särskilja kvarlämnade och nytillkomna jordmassor. Markduken är lagd minst 2 meter under planerad markyta.

I vissa områden där det planeras parkeringsplatser har halter större än KM men mindre än MKM påträffats. Dagvatten bör inte infiltrera i områden som inte uppnår KM. Om man i detaljprojekteringskedet upptäcker schaktdjup större än nivåer där halter högre än KM påträffats skall kontakt genast tas med Miljöförvaltningen i Värmdö kommun.

### 4.3 Recipient och statusklassificering

Sedan implementeringen av vattendirektivet ska Sveriges alla vattenförekomster (recipienter) klassificeras enligt miljökvalitetsnormerna (MKN) för ytvatten, vilka inkluderar ekologisk och kemisk status. Ett kvalitetskrav har även satts upp för samtliga vattenförekomster. Klassificering av recipienter redovisas på Vatteninformationssystem Sverige (VISS) där Länsstyrelsen är ansvarig myndighet.



Figur 5. Torsbyfjärden markerad med ljusblå linje, planområdet markerad med ett kryss. Bild tagen från VISS.

Området avvattnas nordost mot Torsbyfjärden, se Figur 4. I Tabell 1 nedan redovisas ekologisk och kemisk status för recipienten. Tillrinnande dagvatten kan påverka recipientens övergödnings- och försurningsgrad, samt halt av miljögifter.



Tabell 1. Ekologisk och kemisk status för recipienten Torsbyfjärden enligt VISS senaste bedömning. Hämtad 2021-09-13.

Vattenförekomst: Torsbyfjärden SE592135-182700, <a href="https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA41522409">https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA41522409</a>					
<b>Ekologisk:</b>	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status	X				
Kvalitetskrav				X <sup>1</sup>	
<b>Kemisk:</b>	Uppnår ej god		God		
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav				X <sup>2</sup>	

<sup>1</sup> Förlängd tidsfrist till år 2039.

<sup>2</sup> Förlängd tidsfrist till 2027 för PFOS och TBT.

#### 4.3.1 Ekologisk status

Ekologisk status ger en bedömning av status för växt- och djurarter jämfört med referensförhållanden för dessa. Orsaken till att sjöar och vattendrag inte uppnår god ekologisk status skiljer sig åt. Problembilden ser olika ut beroende på var i Sverige en vattenförekomst är belägen och vilken påverkan den utsätts för. Övergödning, försurning, hydromorfologiska förändringar och förekomst av särskilt förorenande ämnen är de vanligaste miljöproblemen som ligger till grund för att många vattenförekomsters inte uppnår god ekologiska status.

Den ekologiska statusen för Torsbyfjärden har klassificerats till måttlig med avseende på övergödning, miljögifter och fysisk påverkan. Kvalitetskravet hos recipienten är god ekologisk status till år 2039. Motivering till kvalitetskravet är att över 60 % av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön.

Övergödningssproblematiken i Torsbyfjärden baseras på att uppmätta halter för näringsämnena fosfor och kväve överstiger referensvärden i kustvatten. Referensvärdena för halterna totalfosfor och totalkväve (sommar) är 16 µg/l respektive 326 µg/l (från HVMFS 2019:25). Uppmätta halter i Torsbyfjärden för ämnena är 20 µg/l respektive 397 µg/l (VISS, 2020)<sup>2</sup>. Den beräknade acceptabla belastningen av totalfosfor och totalkväve för avrinningsområdet till Torsbyfjärden beräknas vara 440 kg/år respektive 5 500 kg/år (Ramböll, 2021). I och med att avrinningsområdets storlek uppgår till 3 347 ha blir den acceptabla belastningen för totalfosfor och totalkväve 0,13 kg/år och ha respektive 1,64 kg/år och ha.

Miljökonsekvenstypen Miljögifter uppnår inte god status. Utslagsgivande har varit bedömningen av parametern icke- dioxinlika PCB:er. Haltnivån för god status för icke-dioxinlika PCB:er ligger på 75 µg/kg våtvikt (vv) och uppmätt halt hos Torsbyfjärden är ca 169 µg/kg vv.

Den ekologiska statusen baseras även på uppmätta halter för särskilt prioriterade ämnen. Dessa ämnen är bly, kadmium, zink, krom, nickel och PAH:er. Samtliga uppmätta särskilt prioriterade

<sup>2</sup> Uppmätta halter och recipientgränsvärden för Torsbyfjärden tagna från "Aspvik dagvattenutredning. Del 1 – Torsbyfjärden", Ramböll, 2021-05-27.

ämnen hos Torsbyfjärden ligger under gränsvärden. Därmed påverkar inte dessa statusklassningen för ekologiskt status hos recipienten.

Referensvärdena för fosfor och kväve redovisas och jämförs med värden från föroreningsberäkningar i tabeller i avsnitt 6.3.

#### 4.3.1 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska statusen i Torsbyfjärden uppnår ej god med avseende på att PFOS, TBT, kvicksilver och PBDE har uppmätts över gränsvärden. Kvalitetskravet för kemisk status är satt till god kemisk status. TBT har förlängd tidsfrist till 2027 då det kommer ta längre tid att uppnå kvalitetskravet. Mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver 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.

Föroreningsberäkningar för området före och efter planerad utbyggnad samt med åtgärder för dagvattnet redovisas i avsnitt 6.3. Där diskuteras också påverkan på recipienten.

## 5 Flödesberäkningar

### 5.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Markanvändningen före utbyggnad sattes till grusyta.
- Markanvändningen efter utbyggnad sattes till flerfamiljshusområde.
- Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens P110.
- Valda avrinningskoefficienter för de olika ytorna baseras på Svenskt Vattens rekommendationer i P110 och har justerats något efter de lokala förhållandena då marken förväntas ha hög infiltrationskapacitet.
- Flödesberäkningar är gjorda med regn som har en återkomsttid på 5, 20 och 100 år enligt Svenskt Vattens P110 då området efter exploatering representerar tät bostadsbebyggelse.
- Varaktigheten är satt till 45 minuter före exploatering och 10 minuter efter exploatering.
- Klimatfaktorn är satt till 1,25 och har använts på flöden efter exploatering för att kompensera för ökad regnintensitet i framtiden.

I Tabell 2 och Tabell 3 redovisas dagvattenflöden innan respektive efter planerad utbyggnad.

Tabell 2. Dimensionerade dagvattenflöden före utbyggnad för ett 5-, 20- och 100-årsregn med varaktighet på 45 minuter.

Före exploatering	Yta	Yta	Avr. Koeff	Red area	5 år		20 år		100 år	
					Regn int	Q (dim)	Regn int	Q (dim)	Regn int	Q (dim)
<b>Markanvändning</b>	(m <sup>2</sup> )	(ha)	(-)	(ha)	(l/s ha)	(l/s)	(l/s ha)	(l/s)	(l/s ha)	(l/s)
Grusyta	10 400	1,04	0,3	0,312	70	22	110	34	186	155

\* Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till 0,8. Detta baseras på en minskad infiltrationskapacitet på marken när den blir mättad vid större regn.

Tabell 3. Dimensionerade dagvattenflöden efter utbyggnad för ett 5-, 20- och 100-årsregn med varaktighet på 10 minuter och klimatafaktor 1,25.

Efter exploatering	Yta	Yta	Avr. Koeff	Red area	5 år		20 år		100 år	
					Regn int	Q (dim)	Regn int	Q (dim)	Regn int	Q (dim)
<b>Markanvändning</b>	(m <sup>2</sup> )	(ha)	(-)	(ha)	(l/s ha)	(l/s)	(l/s ha)	(l/s)	(l/s ha)	(l/s)
Flerfamiljshusområde	10 400	1,04	0,4	0,416	181	94	287	150	488	509

\* Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till 0,8. Detta baseras på en minskad infiltrationskapacitet på marken när den blir mättad vid större regn.

Efter utbyggnad förväntas dagvattenflödet öka med 72 l/s för ett 5-årsregn, 116 l/s för ett 20-årsregn och 354 l/s för ett 100-årsregn.

## 6 Dagvattenhantering inom DP2

Se Bilaga 1 för placering av föreslagna dagvattenåtgärder. I Bilaga 1 redovisas också erhållen volym för dagvattenåtgärderna samt avrinningsvägar. Nedan presenteras föreslagen dagvattenhantering i punktform.

- D1 och D2: Avskärande dike (svack/krossdike) i bakkant mot bergskärning. Tak mot baksidan av hus 6, 9, 10 och 11 leds via stuprörsutkastare mot svackdiket (skålad översvämningssyta). Även gårdsytor med gångstråk är höjdsatta att ledas mot svack/krossdikena. Dagvatten föreslås infiltrera i svackdike. Svackdiken ovan restföroreningar förses med tätad botten. Skyfallsvatten avleds mot blågrönt stråk (I1).
- S1 och S2: Tak mot framsida (lokalgata) av Hus 6, 9, 10 och 11 leds via linjeavvattning (t.ex rännalsplattor eller markrännor) eller ledning mot plantering (grönyta) och/eller skelettjord i trädplantering. Dagvatten föreslås infiltrera i skelettjord. Skyfallsvatten bräddar ytligt mot den kommunala gatan.
- P1 och P2: Parkeringsytor på norra kvartersmarken leds ned via genomsläpplig beläggning (gräsarmering) och/eller brunnar till makadamlager under parkeringsplatserna. Från makadamlaget infiltrerar dagvattnet ner i marken, skyfallsvatten avrinner mot lågpunktslinje som leder mot svackdike (D1 och D2).



- P3: Parkeringsytan söder om lokalgatan leds ned via genomsläpplig beläggning (gräsarmering) och/eller brunnar till makadamlager under parkeringsplatserna. Makadamlagret har en tät botten och en uppsamlade dräneringsledning som leder dagvattnet mot utlopp i blågröna stråket (I3). Skyfallsvatten och bräddvatten avrinner mot en skålad gräsyta för att sedan ledas till blågrönt stråk (I3). För dom parkeringsplatser som inte kan brädda till gräsyta föreslås en linjeavvattning leda vatten till gräsyta.
- G1: Tak i sydöst (hus 5) avvattnas via stuprör till stenkista. Skyfallsvatten avrinner direkt mot Torsbyfjärden, över parkmark.
- G2: Tak söder om lokalgata (hus 7) avvattnas via stuprör till stenkista. Skyfallsvatten avrinner mot blågrönt stråk (I2 och I3).

Förslagsvis anläggs en trumma under lokalgatan som ger en koppling för regnvatten som ej infiltrerat i D1 och D2 att ta sig till Torsbyfjärden. Trumman dimensioneras utifrån ett dimensionerande 20-årsregn för att ta höjd för eventuellt mättade förhållanden. Det ger en trummdimension på 315 mm. För att förläggning av trumman ska vara möjligt behöver marknivåer i skyfallstråket i anslutning till gatan justeras. Se Bilaga 1 för placering.

Vidare geohydrologisk undersökning med infiltrationsförsök inför detaljprojektering får avgöra hastigheten på infiltration i svackdiken och makadambäddar.

I området som sanerats och försetts med markduk leds dagvatten i öppet svackdike tätat i botten för vidare infiltration i svackdike i icke förorenad mark. Dagvattenlösningar i områden med restföroreningar med högre halt en KM ska tätas och vattnet ledas vidare för infiltration i ren mark.

Bräddning till lokalgatan sker via att höjdsättningen av tomterna är högre än gatumarken, se vidare avsnitt 6.4.

## 6.1 Beräkning magasinskrav

Krav om 20 mm fördröjning från hårdgjorda ytor ger för hustaken, gårdsyta och parkeringsytorna en total magasinsvolym att fördröja på 115 m<sup>3</sup> (42 (tak) + 20 (gård) + 53 (parkering)). Se Tabell 4 för sammanfattande volymer dagvatten som behöver fördröjas.

Tabell 4. Magasineringskrav enligt kravet att 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor ska fördröjas.

Markanvändning	Yta (m <sup>2</sup> )	Magasinskrav (20 mm)
Takyta hus 5–11	2 120	42
Parkering	2 650	53
Gård	1 013	20
<b>Totalt</b>	<b>5 800</b>	<b>115</b>

Antaganden om fördröjning och reningsanläggningar för dagvatten:

- Svackdike antas fulla då 2/3 av tvärsnittet är vattenfyllt.

- D1 och D2: Antagna dimensioner på avskärande dike (svack/krossdike) mot bakkanten av fastigheten på 2 m brett, 0,5 m djupt (1:2 slänter) fås en tvärsnittsvolym på 0,34 m<sup>3</sup> /m i den ”tomma volymen”.
- P1, P2 och P3: Antag dimensioner på makadammagasin under parkeringar på 0,2 m djup och 30 % porvolym i makadam samt genomsläpplig beläggning på hela parkeringsytan fås 0,06 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
- S1 och S2: Antag dimensioner på skelettjord på 0,5 m djup och 30 % porvolym i makadam.
- G1 och G2: Antag dimensioner på stenkista på 0,5 m djup och 30 % porvolym i makadam.

Dimensioner på och fördröjningskapacitet hos föreslagna anläggningar ges i Tabell 5 nedan. Genom fördröjning i föreslagna åtgärder (154 m<sup>3</sup>) uppnås kravet på fördröjning (115m<sup>3</sup>).

I Bilaga 1 ses placering av föreslagna dagvattenanläggningar samt rinnriktning för dagvatten.

Tabell 5. Dimensioner på föreslagna anläggningar. Föreslagna placeringar ses i Bilaga 1.

Beteckning	Föreslagen anläggning	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Yta (m <sup>2</sup> )	Längd (m)	Anmärkning
D i bilaga 1	Avskärande dike (Svack/krossdike)	50	300	150	Avskärande diken längs med bergsskärning omhändertar även takvatten från halva takytan i bakkant av fastigheten.
P i bilaga 1	Makadammagasin under parkeringsplatser och genomsläpplig beläggning	74*	2 651	-	Porvolym för makadam på 30 %. Djup på makadamlager 0,2 m.
S i bilaga 1	Skelettjord längs med lokalgatan	13	88	-	Porvolym för skelettet på 30 %. Djup skelett 0,5 m.
G i bilaga 1	Stenkista	16	110	-	Porvolym för stenkista på 30 %. Djup kista 0,5 m.
	<b>Summa</b>	<b>154</b>			

\*Ytbehovet som krävs för att komma upp i 74 m<sup>3</sup> är baserat på att det är makadammagasin under alla parkeringsplatserna (1244 m<sup>2</sup> för P1, P2 och P3 sammantaget), ej under infarterna. Yta representerar tillgänglig yta under hela parkeringsplatserna P1, P2 och P3.

## 6.2 Skötsel av föreslagna anläggningar

För att säkerställa att den avsedda reningen och fördröjningen av dagvatten uppnås bör anläggningarna underhållas regelbundet. För diken, skelettjordar och blågrönt stråk ska rensning av brunnar och ledningar samt borttagning av skräp genomföras kontinuerligt. Typ av skötsel beror till stor del av vegetationstyp. Gräsklädda delar behöver slås minst en gång per år.

Genomsläpplig beläggning bör, beroende på beläggningstyp, klippas och rensas alternativt spolras för att behålla sin genomsläppliga förmåga. Efter skyfall bör samtliga anläggningar kontrolleras. I samband med detaljprojekteringen föreslås att skötsel- och driftinstruktioner upprättas för det föreslagna dagvattenanläggningarna.

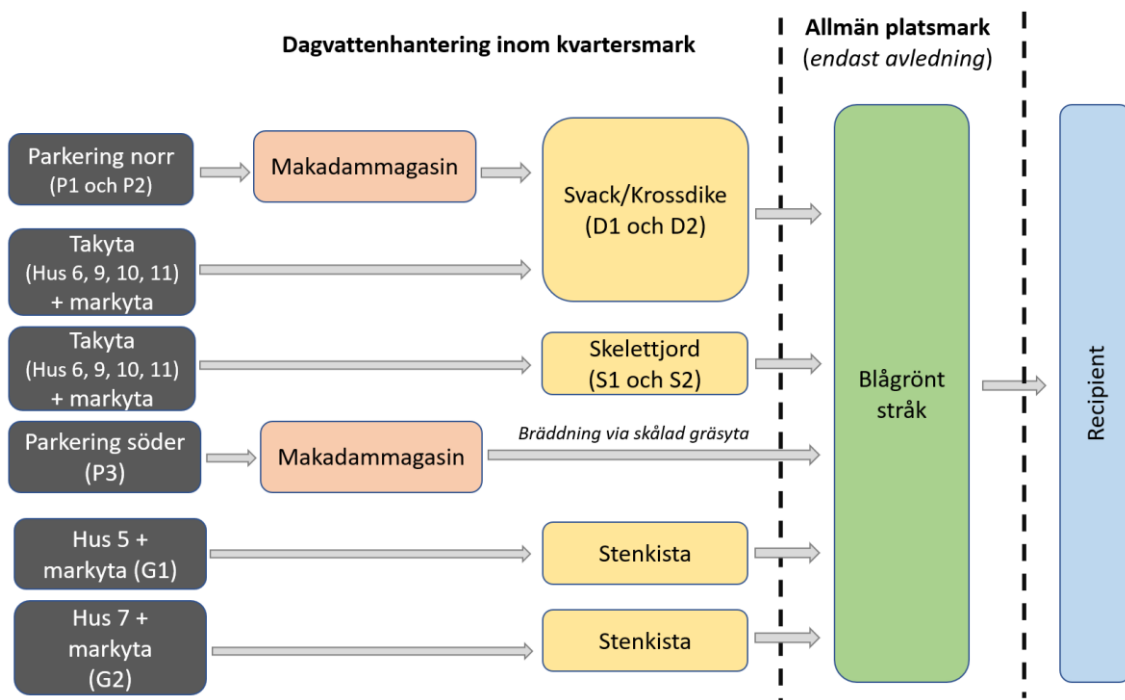
## 6.3 Föroreningsberäkningar och reningseffekt

### 6.3.1 Beräkningsförutsättningar

Föroreningsberäkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Beräkning av föroreningsbelastning och rening har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.21.3.3).
- Markanvändning före utbyggnad har satts till grusyta med avrinningskoefficient 0,3 för att ta hänsyn till infiltration i marken.
- Markanvändning efter utbyggnad har satts till flerfamiljshusområde med avrinningskoefficient 0,4, vilket representerar att infiltration av dagvatten förväntas ske inom området även efter utbyggnad.
- En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 635 mm har använts för utredningsområdet baserad på SMHI:s meteorologiska station Gustavsberg (98180) då den bedömts ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 577 mm som normalvärde under perioden 1981-2010 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.
- Reningseffekten har beräknats för reningsanläggningarna som redovisas i Bilaga 2.
- Föroreningsmängder efter planerad situation med föreslagen dagvattenhantering jämförs med mängder för befintlig situation.
- Föroreningshalter och -mängder för fosfor och kväve jämförs med recipientgränsvärden för Torsbyfjärden som presenteras i "Aspvik dagvattenutredning – Del 1 Torsbyfjärden" (Ramböll, 2021) och i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25.
- Dagvattenlösningarna dimensioneras för infiltration av dagvatten på marken och inget direkt utsläpp via dagvattensystem förväntas ske mot recipienten.
- De föreslagna dagvattenlösningarna modellerades i StormTac enligt schemat i Figur 6 nedan.





Figur 6. Modelluppbyggnad av föreslagna dagvattenlösningar.

Lösningen som föreslås för rening av dagvatten från parkeringsplatserna (P1/P2 och P3) är permeabel beläggning (gräsarmering) och underjordiskt makadammagasin (se avsnitt 6 ovan) innan vidare avledning till svack/krossdike respektive skålad gräsyta. Permeabel beläggningen har inte modellerats i StormTac eftersom anläggningen inte är implementerat i modelleringsprogrammet som reningsanläggning p.g.a avsaknad av data. Samtliga lösningar har enligt StormTacs databas en viss reningseffekt för olja (85% i permeabel beläggning och gräsdike samt 75% i underjordiskt magasin och skålad gräsyta). Det föreligger dock osäkerhet i beräkningarna avseende begränsat underlagsdata men de ger en fingervisning av föroreningsituationen och reningseffekten avseende olja. Tanken bakom föreslagen lösning är att den permeabla beläggningen ska utgöras av gräsarmering. Oljan fastnar i vegetationen och bryts ned av den som organiskt ämne. Ifall att detta skulle falla (t.ex. permeabel beläggningen sätter igen eller oljeföroreningar spolas av ett kraftigare regn innan de hinner absorberas av vegetationen) leds vattnet ytligt från parkeringsytorna P1 och P2 till ett gräsbeklätt dike och vattnet från parkeringsytan P3 till en skålad grönyta innan utsläpp till den kommunala anläggningen sker. Dagvatten från parkeringsytor innehåller emellertid som regel låga koncentrationer av olja. Halterna brukar ligga lägre än gränsvärdena för de halter av restolja som får släppas ut från oljeavskiljare (Stockholms stad, nd). Kontinuerligt underhåll av diket/gräsytan i form av rensning kan däremot vara viktigt.

I tabell 6 och 7 nedan redovisas halter- och mängder för befintlig situation samt planerad situation med och utan föreslagen dagvattenhantering.

Tabell 6. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.21.3.3). Halter som överstiger recipientgränsvärden för näringsämnen i Torsbyfjärden (i enlighet med HVMFS 2019:25) är fettmarkerade. Halter som minskar jämfört med befintlig situation är markerade med grönt.

Ämne	Enhet	Gränsvärden	Befintlig situation	Planerad situation utan föreslagen dagvattenhantering	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	16	<b>37</b>	<b>200</b>	<b>40</b>
Kväve (N)	µg/l	326	<b>1 800</b>	<b>1600</b>	<b>530</b>
Bly (Pb)	µg/l	-	1,8	12	0,45
Koppar (Cu)	µg/l	-	10	26	3,7
Zink (Zn)	µg/l	-	28	87	7,5
Kadmium (Cd)	µg/l	-	0,091	0,58	0,068
Krom (Cr)	µg/l	-	0,89	10	1
Nickel (Ni)	µg/l	-	0,88	8,2	1,8
Suspenderad substans (SS)	µg/l	-	7 800	60 000	6 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	-	0,008	0,042	0,005

Tabell 7. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.21.3.3). Mängder som minskar jämfört med befintlig situation är markerade med grönt. Mängder som överstiger den acceptabla belastningen för näringsämnen i recipienten är fettmarkerade.

Ämne	Enhet	Acceptabel belastning (kg/år)*	Befintlig situation	Planerad situation utan föreslagen dagvattenhantering	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,135	0,13	<b>0,74</b>	0,056
Kväve (N)	kg/år	1,71	<b>5,9</b>	<b>5,7</b>	0,74
Bly (Pb)	kg/år	-	0,006	0,046	0,0006
Koppar (Cu)	kg/år	-	0,035	0,095	0,005
Zink (Zn)	kg/år	-	0,095	0,32	0,011
Kadmium (Cd)	kg/år	-	0,0003	0,0021	0,0001
Krom (Cr)	kg/år	-	0,003	0,037	0,0014
Nickel (Ni)	kg/år	-	0,003	0,03	0,0025
Suspenderad substans (SS)	kg/år	-	26	220	8,5
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	-	0,000027	0,00015	0,000007

\*Framtagen utifrån den acceptabla belastningen för näringsämnen i Torsbyfjärden (Ramböll, 2021) samt utredningsområdets yta.

### 6.3.2 Påverkan på recipienten

Torsbyfjärden uppnår inte god ekologisk status på grund av övergödningsproblematik (se avsnitt 1.4). Efter rening i föreslagna åtgärder förväntas majoriteten av föroreningshalterna minska jämfört med befintlig situation förutom fosfor, krom, nickel och benso(a)pyren. Samtliga föroreningsmängder förväntas understiga befintlig situation efter rening i föreslagen

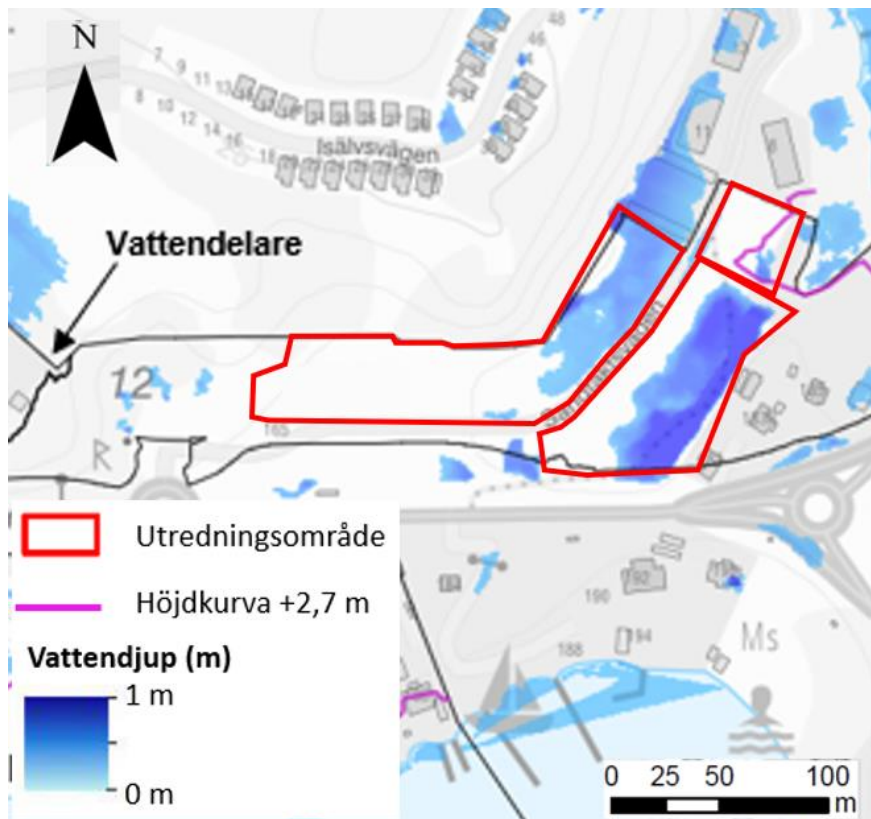
dagvattenhantering. Den acceptabla belastningen för Torsbyfjärden av fosfor och kväve underskrids även om halterna av båda ämnen överskrider Torsbyfjärdens gränsvärden. Beräkning av den årliga föroreningsbelastningen från området utgår från produkten av årliga halter från olika markanvändningar och årligt flöde, där årligt flöde i sin tur beräknas från produkten av årlig nederbörd, area och volymavrinningskoefficient (Larm, 2000). Föroreningsbelastningen är därför viktigare än de exakta föroreningskoncentrationerna under avrinningen då den tar hänsyn även till den årliga avrinningsvolymen från området.

Beräknad belastning av totalfosfor från utredningsområdet efter exploatering är 0,056 kg/år om dagvattnet går igenom föreslagna reningsåtgärder, vilket är lägre än referensvärdet på 0,135 kg/år (0,13 kg/år och ha). Beräknad belastning av totalkväve efter utbyggnad och rening förväntas upp till 0,74 kg/år vilket är också lägre än referensvärdet 1,71 kg/år (1,64 kg/år och ha). Då mängderna av fosfor och kväve understiger referensvärden bedöms utbyggnaden med föreslagen dagvattenhantering inte försvåra för recipienten att uppnå god ekologisk status. För att försäkra sig om att dagvatten kan infiltrera och att föreslagna åtgärder och principer för dagvatten ska gälla rekommenderas kompletterande infiltrationsförsök där dagvattenanläggningar planeras att anläggas.

#### **6.4 Översvämningsrisk och skyfallshantering**

Översvämningsrisken vid ett skyfall inom planområdet har undersökts. I dagsläget ansamlas vatten med ett djup upp mot 1 m i planområdets östra delar, se figur 3 nedan. Då den befintliga marknivån inom det översvämmade området ligger mellan +1 – +2 m uppgår vattennivån vid skyfall till max ca +3 m. Som tidigare nämnts påverkas översvämningsrisken inom planområdet även av framtida vattenstånd hos Torsbyfjärden på +2,7 m (se avsnitt 1.1).





Figur 7. Riskområden för stående vatten vid kraftiga regn. Bilden visar att planområdets östra delar översvämmas med ett djup upp mot 1 m. Bakgrund: Topografisk karta från Lantmäteriets visningstjänst.

Genom att färdigt golv för byggnader inom planområdet som lägst placeras på +3,9 m minimeras risken för skador på byggnader vid skyfall eller höga vattenstånd hos Torsbyfjärden. Byggnadsdelar som ligger under grundläggningsnivån (+2,7) ska utformas med vattentäta konstruktioner. Ventilationsöppningar, fönster och dörrar får inte placeras under grundläggningsnivån. Omkringliggande mark till byggnader är höjdsatt så att det avrinner bort från byggnaderna mot det blågröna infiltrationsstråket i sydost och så att vatten i stråket leds mot nordost till Torsbyfjärden, se Bilaga 3. Marknivåerna inom området bör ligga över grundläggningsnivån (+2,7).

Vid ett skyfall kommer inte dimensionerade dagvattenanläggningar kunna hantera allt vatten och marken kan i ett "worst-case-scenario" bli mättat trots att marken har möjlighet att infiltrera dagvatten. När dagvattensystemet går fullt kommer resterande dagvatten avledas ytligt via så kallade sekundära avrinningsvägar. Lokalgatan utgör sekundär avrinningsväg dit dagvatten från området norr om gatan leds. Dagvatten från höjden norr om området kan komma att tillrinna området vid större nederbördsmängder. Genom att krossdiken i bergsskärning (D1 och D2) anläggs tas detta vatten omhand och leds sedan vidare till lokalgatan. De sekundära avrinningsvägarna i området söder om lokalgatan går mot lågpunktsstråket (I2 och I3) och vidare mot nordost och Torsbyfjärden. Sekundära avrinningsvägar visas i Bilaga 3. Framtida höjdsättningen, med hänsyn tagen till de föreslagna sekundära avrinningsvägarna, bedöms avvärja den risk som påpekas i ovan nämnd översvämningskartering. Då den sekundära avrinningsvägen från planområdet går nordost mot Torsbyfjärden bedöms planen inte påverka översvämningsrisken hos väg 222 (Skärgårdsvägen).

## 7 Slutsats och rekommendationer

Med rening och infiltration enligt föreslagna dagvattenåtgärder bedöms planen inte försvåra för recipienten att uppnå MKN.

Genom att färdigt golv för byggnader inom etapp 2 som lägst anläggs på +3,90 m (högre än uppdämningsnivå vid skyfall på +3 m och högsta vattenstånd på +2,7 m) minimeras risken för skador på byggnader inom planområdet vid skyfall samt högsta vattenstånd hos Torsbyfjärden. Då den sekundära avrinningsvägen från planområdet går nordost mot Torsbyfjärden bedöms planen inte påverka översvämningsrisken hos väg 222.

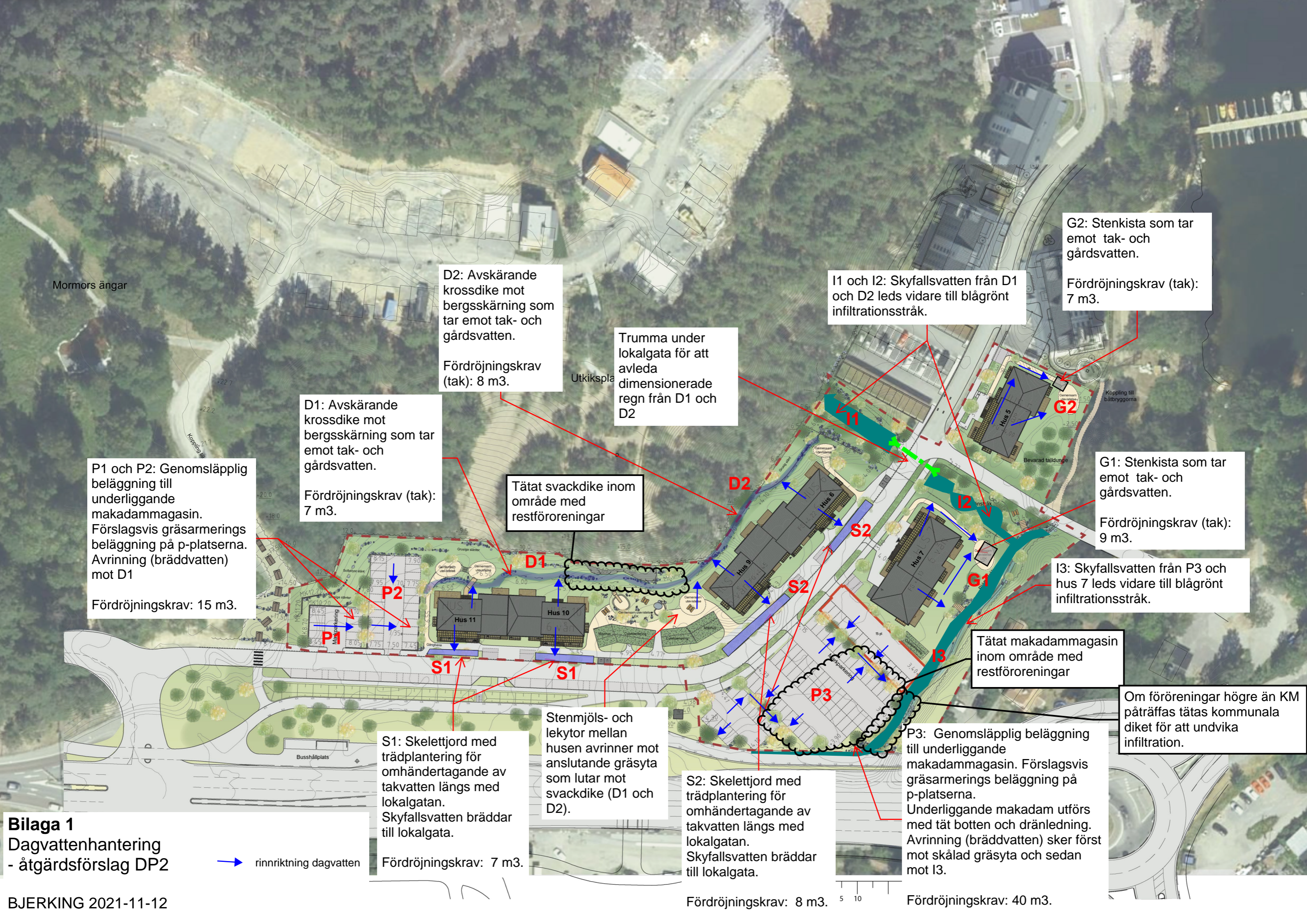
För att försäkra sig om att dagvatten kan infiltrera och att föreslagna åtgärder och principer för dagvatten ska gälla utförs kompletterande infiltrationsförsök där dagvattenanläggningar planeras att anläggas. Inför detaljprojektering bör det framgå om dagvattnet kommer kunna infiltrera i marken för föreslagna dagvattenanläggningar. Förslagsvis görs infiltrationsförsök i samband med systemhandlingsskedet då markplaneringen och dagvattenanläggningars placering i stort sett är fastställda. På de områden där restföroreningar lämnats i marken ska dagvattenåtgärderna göras täta och dagvattnet ledas vidare för infiltration i ren mark.

## Bjerking AB

Patricia Rull Weissbach  
Telefon 010- 211 80 52  
[patricia.rull@bjerking.se](mailto:patricia.rull@bjerking.se)

Malin Mellhorn  
Telefon 010-211 82 45  
[malin.mellhorn@bjerking.se](mailto:malin.mellhorn@bjerking.se)





D2: Avskärande krossdike mot bergsskärning som tar emot tak- och gårdsvatten.  
Fördröjningskrav (tak): 8 m3.

Trumma under lokalgata för att avleda dimensionerade regn från D1 och D2

I1 och I2: Skyfallsvatten från D1 och D2 leds vidare till blågrönt infiltrationsstråk.

G2: Stenkista som tar emot tak- och gårdsvatten.  
Fördröjningskrav (tak): 7 m3.

D1: Avskärande krossdike mot bergsskärning som tar emot tak- och gårdsvatten.  
Fördröjningskrav (tak): 7 m3.

Tätat svackdike inom område med restföreningar

G1: Stenkista som tar emot tak- och gårdsvatten.  
Fördröjningskrav (tak): 9 m3.

P1 och P2: Genomsläpplig beläggning till underliggande makadammagasin. Förslagsvis gräsarmerings beläggning på p-platserna. Avrinning (bräddvatten) mot D1  
Fördröjningskrav: 15 m3.

I3: Skyfallsvatten från P3 och hus 7 leds vidare till blågrönt infiltrationsstråk.

Tätat makadammagasin inom område med restföreningar

Om föroreningar högre än KM påträffas tätas kommunala diket för att undvika infiltration.

S1: Skelettjord med trädplantering för omhändertagande av takvatten längs med lokalgatan. Skyfallsvatten bräddar till lokalgata.  
Fördröjningskrav: 7 m3.

Stenmjöls- och lekytor mellan husen avrinner mot anslutande gräsyta som lutar mot svackdike (D1 och D2).

S2: Skelettjord med trädplantering för omhändertagande av takvatten längs med lokalgatan. Skyfallsvatten bräddar till lokalgata.  
Fördröjningskrav: 8 m3.

P3: Genomsläpplig beläggning till underliggande makadammagasin. Förslagsvis gräsarmerings beläggning på p-platserna. Underliggande makadam utförs med tät botten och dränledning. Avrinning (bräddvatten) sker först mot skålad gräsyta och sedan mot I3.  
Fördröjningskrav: 40 m3.

→ rinnriktning dagvatten

**Bilaga 1**  
Dagvattenhantering  
- åtgärdsförslag DP2



## Bilaga 2

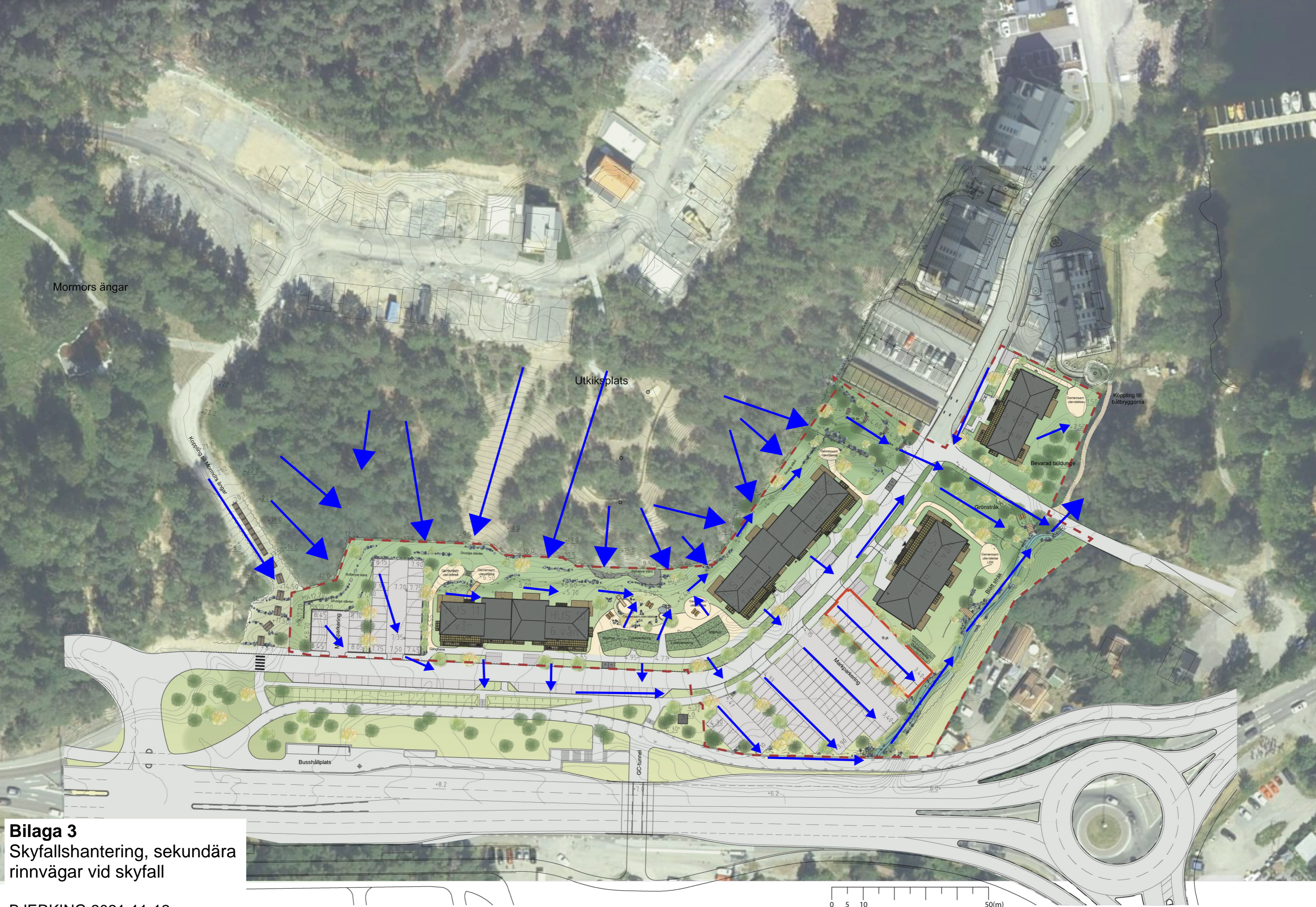
### Reningseffekt i StormTac för föreslagna dagvattenåtgärder

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Makadammagasin												
39	53	75	55	70	-13*	50	58	58	61	79	54	40
Krossdike**												
66	65	75	49	86	0	44	65	64	68	75	48	34
Skelettjord												
65	78	66	55	78	0	50	69	55	65	79	54	40
Stenkista												
40	53	76	55	70	-13	50	59	60	61	79	54	40

\*Reningseffekten för kadmium visas vara negativ. Detta beror på att i vissa anläggningstyper, såsom underjordiskt magasin med filterkasseter, kan kadmium frigöras om det finns kadmium i filtermaterialet. Det är viktigt att välja ett filter som inte riskerar att frigöra kadmium.

\*\*Observera att flera dagvattenlösningar anläggs i serie vilket kan minska den beräknade reningseffekten för den enskilda anläggningen.





**Bilaga 3**  
 Skyfallshantering, sekundära  
 rinnvägar vid skyfall

BJERKING 2021-11-12

