

JOHN MATTSON FASTIGHETS AB

FYRTORNET 5 "EKPORTEN"

DAGVATTENUTREDNING

2021-01-29

REVIDERAD 2025-02-07

FYRTORNET 5 "EKPORTEN"

Dagvattenutredning

BESTÄLLARE

John Mattson Fastighets AB

KONSULT

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Eva Ånmark, WSP
eva.ankmark@wsp.com

Salman Salman, Archus
salman.salman@archus.se

PROJEKT
Detaljplan Ekporten

UPPDRAGSNAMN
Fyrtornet 5 dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10375210

FÖRFATTARE
Elsa Malmer, Saga Perron, Julia
Markström

DATUM
2021-01-29

ÄNDRINGSDATUM
2025-02-07

GRANSKAD AV
KRISTINA ARN

GODKÄND AV
EVA ÅNMARK

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
3.1	LIDINGÖ STADS DAGVATTENPOLICY	6
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	7
4.2	TOPOGRAFI OCH NATURLIGA RINNVÄGAR	7
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
4.4	FÖRORENAD MARK	10
4.5	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	11
4.6	OMRÅDESSKYDD	11
4.7	RECIPIENT, RECIPIENTSTATUS/KLASSNING	12
4.8	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	15
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	15
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	15
6	BERÄKNINGAR	17
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	18
6.2	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	19
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	21
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	21
7.1.1	Dagvattenhantering på bjälklag	22
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	22
7.2.1	Takdagvatten	23
7.2.2	Innergård	24
7.2.3	Gatuparkering	26
7.2.3	Övrig yta	26
7.2.4	Sammanfattning dagvattenhantering	27
7.3	SKYFALLSVÄGAR	28
7.4	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	29
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	31
9	PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	33
10	REFERENSER	34
10.1	TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE	34
10.2	PUBLIKATIONER	34
10.3	ÖVRIGA REFERENSER	34

1 SAMMANFATTNING

En ny detaljplan ska tas fram för fastighet Fyrtornet 5 i Lidingö stad. På fastigheten Fyrtornet 5 planerar John Mattson Fastighets AB att exploatera med ca 90 lägenheter. Exploateringen ligger i linje med kommunens planprogram och översiktsplan om att koppla ihop områdena Dalénum och Larsberg på ett bättre sätt.

Planerad exploatering omfattar rivning av befintligt parkeringsgarage och uppförande av tre punkthus. Punkthusen, med tillhörande innergård, planeras att underbyggas med garage och enkelsidiga lägenheter under punkthuset vid garaget. Området är beläget i höjd med Larsbergsvägen 31 och är i dagsläget planlagt som område för garageändamål, med högsta bygghöjd på 33,0 respektive 34,4 m över stadens nollpunkt. Dagvattenutredningen syftar till att undersöka hur dagvattnet ska hanteras i och med exploatering enligt detaljplan, samt till att visa på hur rening och fördröjning kan ordnas för att undvika negativ påverkan på recipientens vattenstatus.

Planområdet är beläget i en brant sluttning, lutande ned mot Dalénumområdet. Enligt jordartskartor från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) utgörs underliggande mark delvis av berg och delvis sandig morän. Inom planområdet finns av länsstyrelsen fastställda skyddsvärda trädmiljöer och skyddsvärda träd.

I ombyggnationen minskar andelen takyta och ökar andelen grönytor inom planområdet. Planområdets reducerade area (det område som bidrar med avrinning) minskar från 0,30 ha till 0,24 ha. Flödesberäkningar har gjorts för 5-, 20- och 100-års återkomsttid och med hänsyn till att flödena ökar i framtiden på grund av förändringar i klimatet.

Dagvatten inom kvartersmark ska enligt Lidingö stads dagvattenpolicy omhändertas lokalt, s.k. LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten). I samband med att dagvattenpolicyn revideras önskar Lidingö stad att LOD – anläggningarna dimensioneras för ett omhändertagande av 20 mm regn. Föreslagna LOD-anläggningar omfattar omhändertagande av takdagvatten i upphöjda och terrasserade växtbäddar och dagvatten från innergård i terrasserade växtbäddar och i bjälklag. Parkeringsplatser längs med befintlig angöringsväg fördröjs och renas i nedsänkta växtbäddar. De planerade grönytorna på innergården påverkar dagvattenflödet positivt och skapar möjlighet för lokalt omhändertagande av dagvatten i form av växtbäddar och bjälklag.

Föreslagna dagvattenåtgärder har dimensionerats både för att rena och fördröja dagvattnet. Beräkningsförutsättningar är att reningsåtgärderna ska klara att omhänderta och rena avrinning från hårdgjorda ytor i linje med uppgifter från Lidingö stad. Om dagvattnet renas med föreslagna dagvattenåtgärder kan föroreningsmängderna minska efter ombyggnation. Resultatet av föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen inom planområdet generellt kommer att minska efter exploateringen jämfört med befintlig situation. Det är två parametrar som sticker ut; kvicksilver (Hg) och olja, där föroreningsbelastningen är högre efter exploateringen. För att minska detta ytterligare föreslås ett brunnfilter vid garageinfarten vilket skulle reducera belastningen från dessa parametrar. Planområdet bedöms inte försämra recipients möjlighet att uppnå MKN med föreslagna lösningar.

En översiktlig skiss av föreslagen dagvattenhantering för planområdet redovisas i rapporten.

2 Bakgrund

En ny detaljplan ska tas fram för fastigheterna Fyrtornet 5 i höjd med Larsbergsvägen 31 på Lidingö, se Figur 1 Fastigheten ägs av John Mattson Fastighets AB och planeras att exploatera med tre punkthus och totalt föreslås ca 90 lägenheter att byggas. De planerade bostadshusen går under namnet Ekporten. Utformningen på byggnaderna ska vara så att befintliga lägenheter påverkas i så liten utsträckning som möjligt (Lidingö stad, 2024). Exploateringen ligger i linje med kommunens planprogram och översiktsplan om att koppla ihop områdena Dalénum och Larsberg på ett bättre sätt.

På platsen finns idag ett gammalt och slitet parkeringsgarage. Planerad exploatering omfattar rivning av garaget och uppförande av tre punkthus med ett underliggande garage i souterräng. Området är i dagsläget planlagt som område för garageändamål, med högsta bygghöjd på 33,0 respektive 34,4 m över stadens nollpunkt.

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning inför detaljplan för planområdet. Utredningen ska visa på hur planerad exploatering kan komma att påverka framtida dagvattenflöden och föroreningar samt visa på hur en hållbar en dagvattenhantering skulle kunna byggas upp i samband med den tilltänkta exploateringen.



Figur 1. Orienteringsfigur. Planområdets ungefärliga placering är markerad med rött. Bildkälla: Länsstyrelsens webb-GIS och Lidingö stad, start PM 2013.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Området som ska exploateras utgörs idag av en befintlig hårdgjord yta i form av ett parkeringsgarage i fyra våningar. Det finns ingen anslutningspunkt för dagvatten mot den allmänna VA-anläggningen (kontakt med Lidingö stad 2020-11-26).

Lidingö stad arbetar enligt policy med LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten) som innebär att dagvattenlösningar inte bör innebära en ökad belastning på ledningsnätet, utan i stället tas om hand lokalt. LOD tillämpas alltid när det finns detaljplanebestämmelser eller bygglovskrav (Lidingö stads tekniska förvaltning, 2016).

3.1 LIDINGÖ STADS DAGVATTENPOLICY

Lidingö stad har en dagvattenpolicy med mål att endast dagvatten med naturliga bakgrundshalter av olika ämnen ska tillföras yt- och grundvattenrecipienter. Samtidigt ska den lokala, naturliga vattenbalansen bibehållas. Dagvattenhanteringen är uppdelad i två delar: Dagvattenpolicy och Ansvarsfördelning för dagvattenhantering. Dagvattenpolicyn ska vara ett verktyg för att tydliggöra dagvattenhanteringsinriktning och tydliggöra dess krav. Ansvarsfördelningen är överenskommen mellan berörda nämnder. Samtliga berörda nämnder är ansvariga för att inom sitt ansvarsområde ta fram handlingsprogram för att nå målen i dagvattenpolicyn.

Lidingö stad ska därför arbeta för att:

- Dagvatten i Lidingö stad hanteras på ett så hållbart och ekologiskt uthålligt sätt som möjligt.
- Delta i regionalt samarbete och genom samverkan bidra till att uppnå god vattenstatus i de vattenförekomster som omger Lidingö.
- Dagvatten som når kustvattnen, sjöar eller vattendrag har sådan kvalitet att det inte försvårar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer.
- Tillförseln av föroreningar till dagvattnet minimeras.
- Dagvattensystem utformas så att föroreningar avskiljs innan dagvattnet når recipient.
- Den naturliga vattenbalansen inte påverkas negativt av den fysiska planeringen i första hand tillämpa lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).
- Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet.
- Dagvattensystem utformas så att översvämning vid kraftig nederbörd eller annan klimatpåverkan undviks.

I samband med att Lidingö stad håller på att revidera sin dagvattenpolicy önskar staden att föreliggande utredning följer Stockholm stads åtgärdsnivå vid beräkningar av dagvattenflöden och fördröjning. Det innebär att 20 mm dagvatten skall kunna renas och fördröjas i de LOD-lösningar som rekommenderas inom detaljplanen. Lidingö stad ser vidare att gröna tak inte är en önskvärd lösning då man upplevt att det praktiskt inte gett önskad effekt (kontakt med Lidingö stad 2020-11-26).

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger i Larsberg på den sydvästra delen av Lidingö. Det går en väg väster och söder om det avsedda byggområdet samt en gång- och cykelväg öster om den befintliga byggnaden, se Figur 2

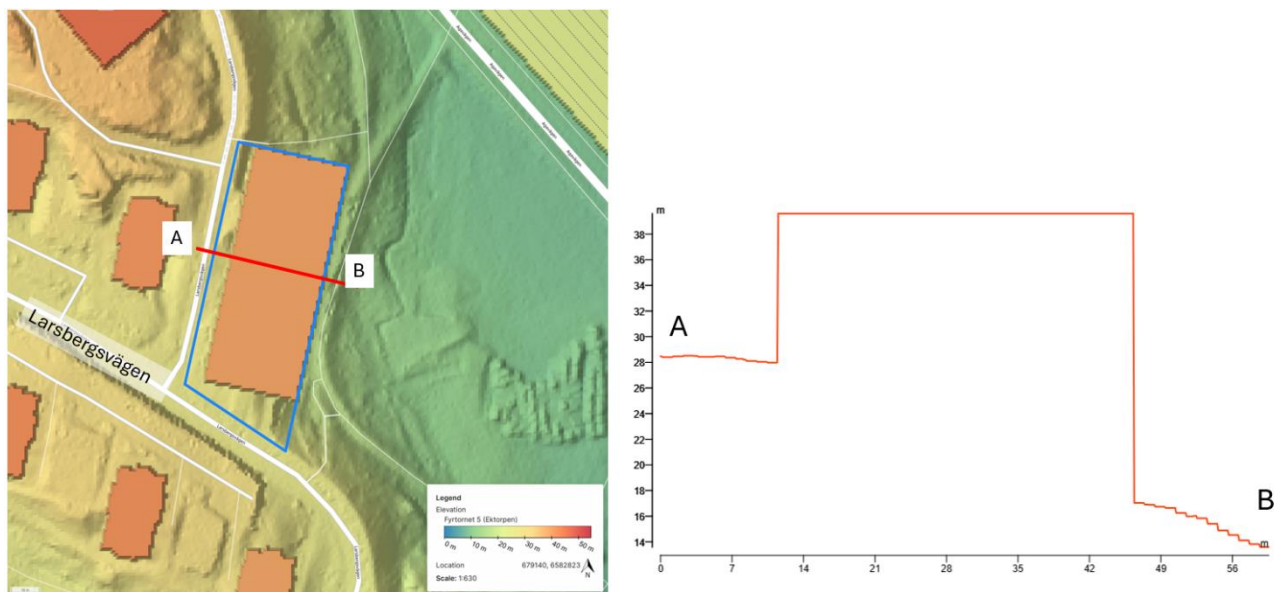
Planområdet präglas av ek- och hasselskogsmark som har klassats ha högsta naturvärde. Nedanför exploateringsområdet ligger naturområdet Ekbacken som enligt Skogsstyrelsen är klassad som område för nyckelbiotoper (Naturvårdsverket, 2020). Planområdet ligger i anslutning till spårvagnsdepån i AGA.



Figur 2. Översiktsbild med utredningsområdet markerat i rött.

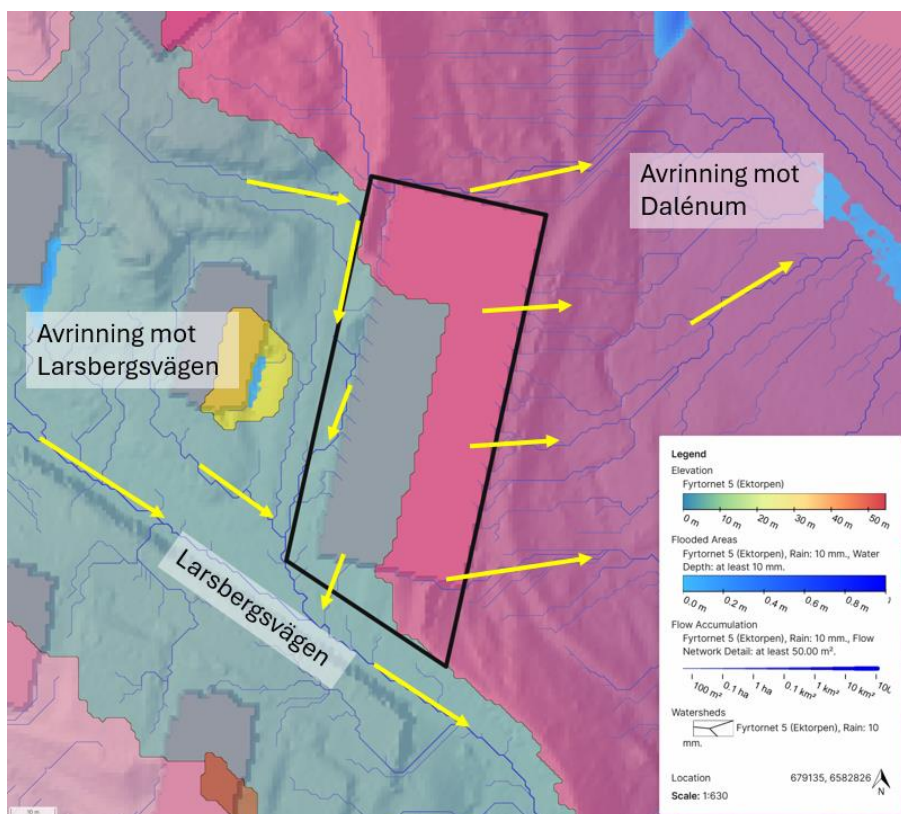
4.2 TOPOGRAFI OCH NATURLIGA RINNVÄGAR

Planområdet ligger i en slänt som sluttar brant mot öster Figur 3. Höjdskillnaden mellan Larsbergsvägen på nivå + 29, väster om det befintliga garaget, och gång- och cykelvägen öster om byggnaden är på ca 13 m (ELU Konsult AB, 2017). Topografin över planområdet visas i Figur 3.



Figur 3. Topografin kring planområdet till vänster och höjdprofil till höger. Källa: Scalgo live.

Den naturliga avrinningen sker primärt i två riktningar. Söderut mot Larsbergsvägen samt österut mot Dalénumområdet, se Figur 4.

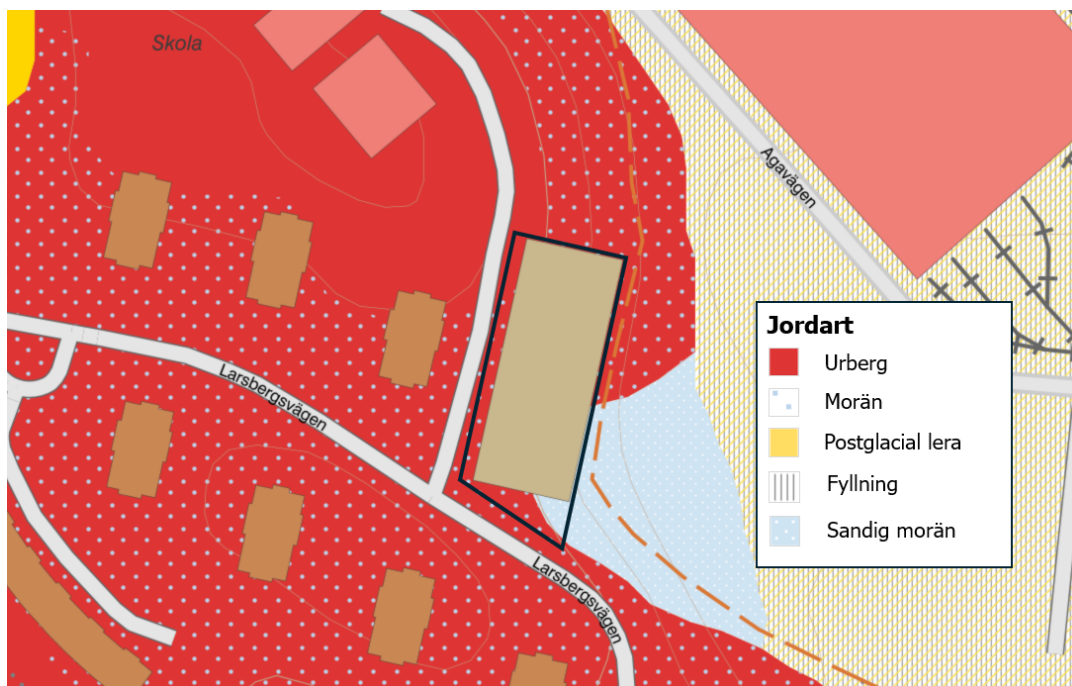


Figur 4. Naturliga avrinningsvägar kring och inom planområdet (markerat i svart). Källa: Scalgo live.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

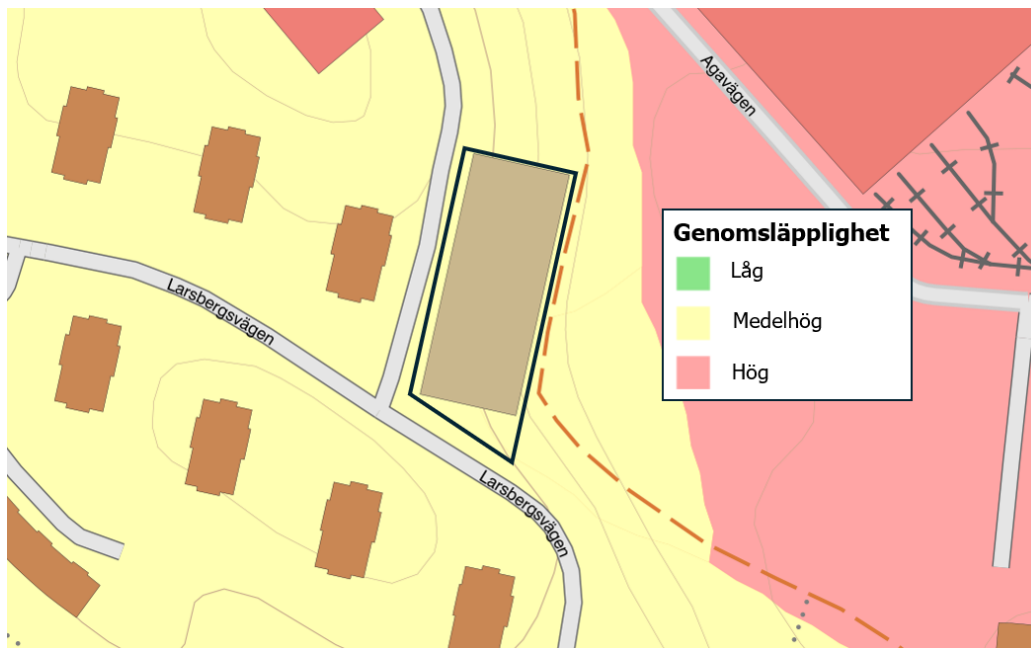
ELU Konsult AB genomförde år 2017 en geoteknisk undersökning i syfte att undersöka markförhållandena för byggnation av bostäder på det undersökta området i Larsberg på Lidingö. Jorddjupen varierade mellan 2,4 m och 3,7 m och berg kunde konstateras på +18,6 och +16,3. Jorden bestod av fyllning mellan cirka 0,1 och 1,7 m och underlagrades av torrskorpelera blandat med morän (ELU Konsult AB, 2017).

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet främst av urberg med ett tunt lager morän. Det finns även ett mindre område i sydvästra hörnet med sandig morän, se Figur 5. Öster om planområdet finns det ett lager av fyllning med underliggande postglacial lera.



Figur 5. Utdrag ur jordartskartan. I jordartskartan symboliserar rött berg, gult postglacial lera på fyllning och ljusblått sandig morän. Planområdet markerat i svart. (SGU, 2024).

Sandig morän har generellt god genomsläpplighet och berg kan även ha en relativt god genomsläpplighet genom infiltration av vatten i sprickor i berget. Se Figur 6 för bedömd genomsläpplighet enligt SGU.



Figur 6. I genomsläpplighetskartan tyder gult på medelhög genomsläpplighet och rött på hög genomsläpplighet. Planområdet markerat i svart (SGU, 2024).

4.4 FÖRORENAD MARK

ELU genomförde år 2017 en miljögeoteknisk provtagning i syfte att undersöka markförhållandena för byggnation av bostäder på det undersökta området i Larsberg på Lidingö. Förutom PAH-H ligger alla värden under gränsvärdet för känslig markanvändning (KM). PAH-H värdet ligger inom gränsvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) (ELU Konsult AB, 2017).

Enligt Länsstyrelsens verktyg EBH-kartan finns fyra *ej riskklassade* verksamheter i närheten av planområdet (Länsstyrelserna, 2024), se Figur 7. Det identifierade potentiella områdena är branscher inom grafisk industri, transformator station och skjutbana – kulor.



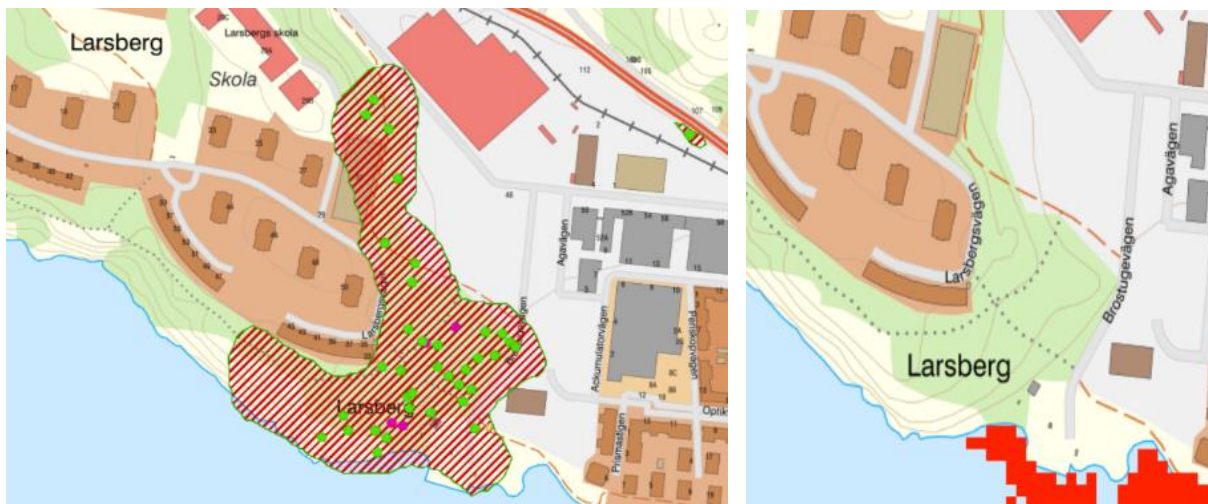
Figur 7. Potentiellt förorenade områden enligt EBH-kartan. Planområdet är markerat i rött. Bildkälla: EBH-kartan (Länsstyrelserna, 2024).

4.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet (Länsstyrelsen, 2020).

4.6 OMRÅDESSKYDD

Exploateringsområdet omfattas av LstAB Skyddsvärda trädmiljöer och skyddsvärda träd, se Figur 8 (Länsstyrelsen, 2020).



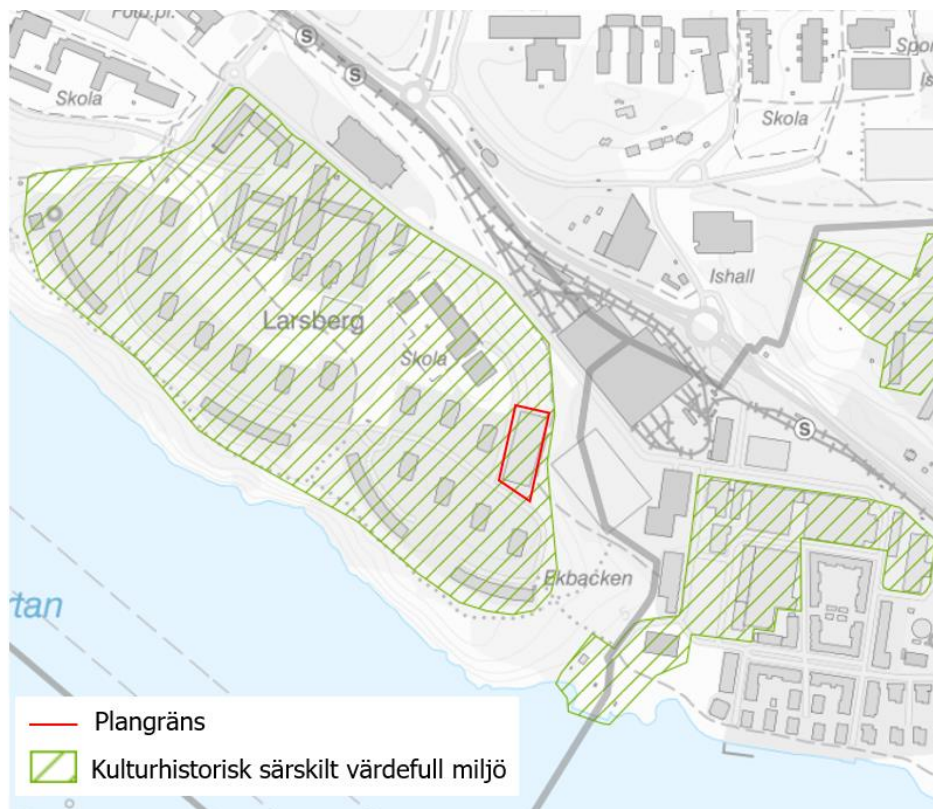
Figur 8. Områdesskydd för skyddsvärda trädmiljöer (markerat med röda ränder) och skyddsvärda träd markerat med gröna prickar). Områdesskydd för naturvården vegetationen och energidistribution enligt Miljöbalken markerat i rött.

Planområdet omfattas också av värdetrakter ek, se Figur 9.



Figur 9. Områdesskydd för värdetrakter ek inom planområdet. Källa: Länsstyrelsen, 2024.

Planområdet omfattas inte av strandskydd och ligger cirka 200 meter från vattnet. Lidingö stad har antagit ett nytt kulturmiljöprogram som identifierar kulturhistoriskt värdefulla områden. I programmet lyfts Larsberg fram som en särskilt kulturhistoriskt värdefull miljö (Lidingö stad, 2024), se Figur 10.



Figur 10. Områden som identifierats som kulturhistorisk särskilt värdefull miljö (Lidingö stad, 2025).

4.7 RECIPIENT, RECIPIENTSTATUS/KLASSNING

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för alla vattenförekomster. Från och med 2019-01-01 har vattendirektivet även införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Sammanfattningsvis innebär det att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas av en myndighet eller kommun om de ger upphov till en försämring av vattenmiljön som äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt MKN.

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Den kemiska ytvattenstatusen har två klasser: *god* och *uppnår ej god*.

Planområdet för Ekporten ligger inom delavrinningsområdet till Lilla Värtan, ID SE658352-163189, se Figur 11. Vattenförekomsten har en area på 13 km² och räknas till vattenkategorin kustvatten.



Figur 11. Stora bilden: delavrinningsområdet för Lilla Värtan. Lilla bilden: utbredning av recipient Lilla Värtan. Planområdets placering markerat med röd prick. Bildkälla: VISS Länsstyrelsen.

Vattenmyndighetens statusklassificering av Lilla Värtan sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassning för recipienten Lilla Värtan, samt sammanställning av de kvalitetsfaktorer där god kemisk status inte uppnås (VISS, 2024). Förvaltningscykel (2017-2021).

	Kvalitetsfaktor	Status	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status		Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2039*
Kemisk status		Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
	Dioxiner och dioxinlika föreningar	Uppnår ej god	Undantag – senare målår 2027
	PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater	Uppnår ej god	Undantag – senare målår 2027
	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
	Kvikksilver och kvikksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
	Antracen	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
	Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
	Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027

Den ekologiska statusen för recipienten är klassad som *otillfredsställande*. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är miljökonsekvenstypen "Övergödning" med kvalitetsfaktorn växtplankton. Det ges även stöd av kvalitetsfaktorn näringsämnen som har *otillfredsställande status*. Dessutom uppnår miljökonsekvenstypen "Miljögifter" *inte god status*. Utslagsgivande har varit bedömningen av icke-dioxinlika PCB:er samt koppar och zink. Miljökonsekvenstypen "Morfologiskt tillstånd och kontinuitet" har bedömts till *måttlig status* baserat på att kvalitetsfaktorerna "Konnektivitet och Morfologi" visar på *otillfredsställande status*. Miljökonsekvenstypen "Flödesförändringar" har klassats som *måttlig status*, vilket innebär att flödesförändringar påverkar biologin negativt. Miljökvalitetsnormen (MKN) är att god ekologisk status ska uppnås till 2039.

Den kemiska statusen för recipienten är klassad som *uppnår ej god*. Alla vattenförekomster i Sverige har högre halter av kvikksilver och polybromerade difenyletrar än gränsvärdena inom EU, vilket innebär att inga vattenförekomster klarar normen för god ekologisk status. Det finns i dagsläget inte några åtgärder som gör det möjligt att komma till rätta med överskridandet av dessa ämnen och Sverige har därför beslutat att göra ett nationellt undantag i form av mindre strängt krav. Recipienten Lilla Värtan uppnår dock *ej god status* trots detta på grund av förhöjda halter av Perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, bly (Pb), tributyltenn (TBT), dioxin och dioxinlika PCB:er. MKN är att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås. Det bedöms finnas risk att MKN inte kommer att uppnås till 2027 på grund av ovannämnda miljögifter (VISS, 2024).

Åtgärdsförslag för vattenförekomsten innebär främst en minskning av totalfosfor och totalkväve, till vilka dagvatten är en bidragande faktor. Åtgärder som föreslås är bland annat förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering i tillrinningsområde till Baggensfjärden, åtgärder för att minska påverkan på små avlopp, minska påverkan av båtliv samt anlägga anpassade skyddszoner vid hög och medel erosionsrisk (VISS, 2024).

4.8 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Ingen anslutningspunkt mot det allmänna dagvattennätet har identifierats för den befintliga parkeringsbyggnaden. Om befintlig fastighet har anslutningspunkt tycks den inte finnas registrerad i stadens VA-bank. Vid de två platsbesöken (2020-11-25 och 2024-10-23) observerades inga stuprör för avvattnings, invändig avvattnings har inte undersökts. Det noterades att vatten tycks ha runnit utanpå fasaden, se Figur 12.



Figur 12. Observationer från platsbesök, 2020-11-25. Vattens tycks ha runnit utanpå fasad.

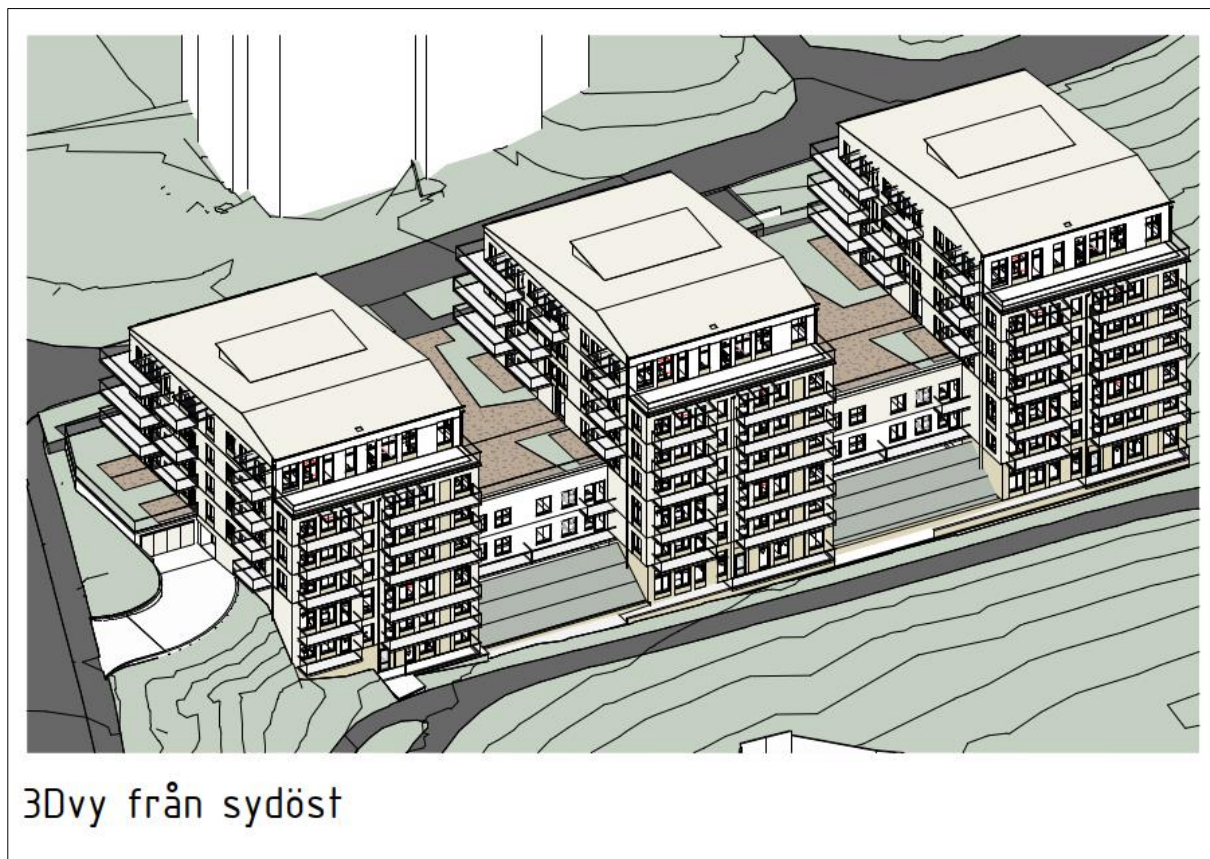
Dricksvatten-, dagvatten- och spillvattenledningar finns i Larsbergsvägen. Dagvatten- och spillvattenledningar finns även i gångvägen öster om byggnaden (Utdrag från Ledningskollen, 2024). Befintligt vatten- och avloppsnät förväntas ha kapacitet för de planerade bostäderna i planområdet (Lidingö stad, start PM Fyrtornet 5, 2024).

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Det planeras uppförande av tre punkthus och ett parkeringsgarage, en tidig bild över planerad exploatering presenteras i Figur 13 och Figur 14. Punkthusen byggs ovanpå garaget i tre våningar plus en indragen våning åt öster. Under punkthusen byggs enkelsidiga lägenheter åt öster i tre våningar, bakom dessa byggs garaget. Garageinfarten planeras vara på den västra sidan från Larsbergsvägen.

Planförslaget kommer innebära mer gröna ytor än befintligt parkeringsgarage eftersom gröna gårdar kan skapas mellan punkthusen. Gårdarna kommer dock vara på bjälklag underbyggda med garage.



Figur 13. En 3D vy från sydöst, bild erhållen från Lindberg Stenberg arkitekter. Skiss daterad 2024-11-13.



Figur 14. Vy som visar de planerade bebyggelsen från Agavägen. Bild: Lindberg Stenberg Arkitekter.

6 BERÄKNINGAR

Flödesberäkningarna har i överenskommelse med Lidingö stad utförts enligt Stockholms stads åtgärdsnivå (se avsnitt 3.1) och Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningarna baseras på rationella metoden (se ekvation 1) där avrinningskoefficienter har ansatts enligt markanvändning i kartering i Figur 15.

$$Q_{d \text{ dim}} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C \quad (\text{Ekv. 1})$$

Där:

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

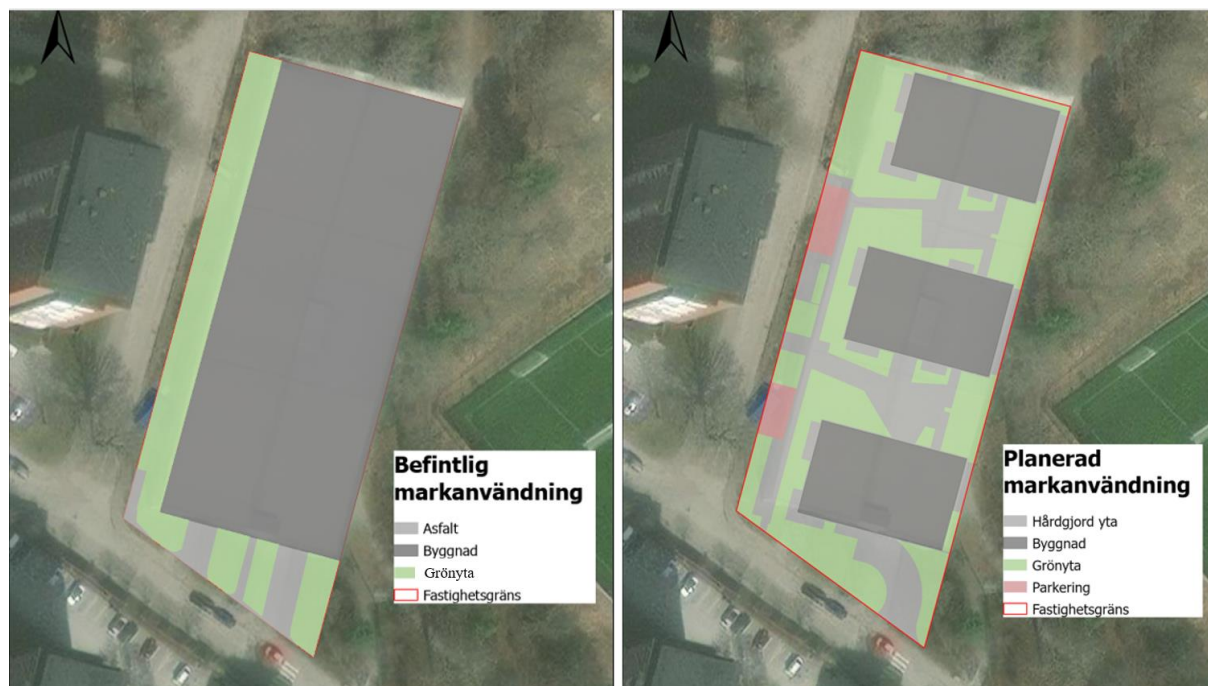
$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimattfaktor

Mängden föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac 2024. Verktyget utgår från schabloner för olika marktyper. Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år. Som indata till modellen används nederbörden 600 mm/år för Stockholmsområdet (SMHI).

För att beräkna markens bidrag av dagvattenflöde samt föroreningsmängd har en kartering av markanvändning gjorts i ArcGIS före och efter planerad bebyggelse, Figur 15.



Figur 15. Områdets markanvändning före och efter planerad bebyggelse.

6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Flödesberäkningarna utgår från kartering i Figur 15 och avrinningskoefficienter ansatta enligt Tabell 2. Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som rinner vidare och behöver tas om hand och den varierar mellan 0–1 där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. Valet av avrinningskoefficient har gjorts baserat på de intervall som anges i P110 och StormTac och presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter för markanvändningstyper.

Typ av markanvändning	Avrinningskoefficient (φ)
Betongplattort/hårdgjord yta	0,80
Grönyta	0,10*
Takyta	0,90
Parkering (asfalt)	0,80

* En stor del av grönytan är på bjälklag. Förutsätter en 500 mm substrattjocklek (Vinnova, 2017).

Dimensionerande flöden för dagvatten från planområdet, före respektive efter exploatering, redovisas i Tabell 3 och Tabell 4. För beräkning av dimensionerande flöden har planområdet antagits som "tät stadsbebyggelse". Återkomsttiden 5 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning, 20 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå och 100 år avser dimensionerande flöde för marköversvämning med skador på byggnader (Svenskt Vattens Publikation P110, tabell 2.1). Vid beräkning av flöden i planerad situation används en klimatkfaktor 1,25 för att ta hänsyn till att regnen väntas att bli 25 % kraftigare i framtiden. Tabell 4 redovisar även den fördröjningsvolym som erfordras för att omhänderta 20 mm regn.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöde för endast kvarteret innan exploatering, utan klimatkfaktor.

Befintlig markanvändning	Area	φ	A _{red}	Årsvolym	Flöde vid regn med återkomsttid		
					5-år	20-år	100-år*
	ha	n/a	ha	m ³	l/s	l/s	l/s
Grönyta	0,08	0,10	0,01	49	2	2	12
Takyta	0,30	0,90	0,27	1641	49	78	148
Betongplattor	0,02	0,80	0,02	89	3	4	9
Totalt	0,40	0,73	0,30	1779	54	85	169

* Avrinningskoefficienterna är justerade. Betongplattor, takyta och parkering har ändrats till 1, grönytor justerades till 0,3.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöde för endast kvarteret efter exploatering, med klimatkfaktor 1,25 samt beräknat fördröjningsbehov för 20 mm nederbörd.

Planerad markanvändning	Area	φ	A _{red}	Årsvolym	Flöde vid regn med återkomsttid			20 mm volym
					5-år	20-år	100-år*	
	ha	n/a	ha	m ³	l/s	l/s	l/s	m ³
Betongplattor	0,10	0,80	0,08	493	16	29	63	16
Grönyta	0,14	0,10	0,01	83	3	5	25	3
Takyta	0,15	0,90	0,14	819	31	49	92	27
Parkering (asfalt)	0,01	0,80	0,01	55	2	3	7	2
Totalt	0,40	0,60	0,24	1450	55	86	187	48

* Avrinningskoefficienterna är justerade. Betongplattor, takyta och parkering har ändrats till 1, grönytor justerades till 0,3.

Ur tabellerna kan utläsas att planområdets reducerade area (det område som bidrar med avrinning) minskar från 0,30 ha till 0,24 ha. Det beror på att den nuvarande situationen, som främst består av tak, nu planeras att bestå av fler grönytor. För att magasinera de första 20 mm nederbörd krävs en fördröjningsvolym på 48 m³. För flödesberäkningar enligt planerad situation har en klimatkfaktor på 1,25 använts enligt P110.

Vid en skyfallssituation flödar vattnet annorlunda jämfört med normala nederbördstillfällen. Vid skyfall mättas marken och avrinningen blir därmed högre. För att kunna uppskatta hur stort flöde som genereras inom planområdet vid skyfall har flödesberäkning gjorts på ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet och en klimatkfaktor på 1,25. Klimatkfaktorn används vid planerad situation för att ta hänsyn till att skyfallen förväntas bli kraftigare i framtiden. I beräkningen har avrinningskoefficient 1,0 använts för hårdgjorda ytor och för grönytor har avrinningskoefficient 0,3 använts. Utifrån dessa förutsättningar uppskattas ett flöde motsvarande 187 l/s uppstå inom planområdet vid framtida situation, jämfört med befintlig situation på 169 l/s. Flödet ökar i den planerade situationen eftersom klimatkfaktorn beaktas. Om klimatkfaktorn inte skulle beaktas, skulle flödet vid ett skyfall minska på grund av att den reducerade arean i den planerade situationen är mindre än i den befintliga situationen.

6.2 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas vid utformning av kvarteret och detaljplanen i stort för att uppnå en reningsgrad som behövs för att inte försämra MKN.

Mängden föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac 2024, v24.3.1. Verktyget utgår från schabloner för olika marktyper. Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Det beror på att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år. Som indata till modellen används den korrigerade årsnederbörden på 600 mm/år för Stockholmsområdet (SMHI). Vald markanvändning i StormTac presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Markanvändning i StormTac och beskrivning av respektive markanvändning.

Karterad markanvändning	I StormTac	Beskrivning
<i>Befintlig situation</i>		
Byggnad	Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial
Grönyta	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.
Asfaltsyta	Asfalt	Yta med asfaltsbeläggning som ej är trafikerad.
<i>Planerad situation</i>		
Parkering	Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse
Byggnad	Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial
Grönyta, hårdgjord yta* (innergården)	Gårdsyta inom kvarter	Gräs-, asfalt- och grusytor inom ett bostadskvarter (antagna 1/3 av ytan vardera)
Hårdgjord yta (garageinfarten)	Väg**	Trafikerad vägyta med årlig medeldygnstrafikintensitet (ÅDT, årsdygnstrafik, fordon/dygn).

* delar av den karterade hårdgjorda ytan kommer att vara betongplattor och stenmjöl

** Antagen ÅDT=100

Det är viktigt att notera att de värden som beräknas i StormTac 2024 är teoretiska värden, baserade på uppmätta värden från ett stort antal utredningar och forskningsstudier. Kvaliteten och mängden underlag varierar mellan olika mätningar och för olika ämnen. Säkerheten på flera parametrar är låg eftersom det finns få mätdata med bra upplösning. Det är dock den bästa informationen som finns tillgänglig utan att utföra extensiva mätningar på plats.

I Tabell 6 och Tabell 7 presenteras föroreningsbelastningen respektive föroreningshalter för planområdet vid befintliga och planerad situation. Beräkningar för kvartersmarken har tagit hänsyn till att bjälklaget stoppar vidare transport till grundvattnet.

Tabell 6. Föroreningsbelastning vid befintlig situation och vid planerad exploatering inom planområdet utan reningsåtgärder. Grönt visar en förbättring och rött visar försämring. Föroreningsmängderna är angivna i kg/år.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,11	0,17	55%
Kväve (N)	kg/år	3,2	2,8	-13%
Bly (Pb)	kg/år	0,0091	0,0077	-15%
Koppar (Cu)	kg/år	0,039	0,03	-23%
Zink (Zn)	kg/år	0,14	0,091	-35%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0011	0,0007	-36%
Krom (Cr)	kg/år	0,005	0,0056	12%
Nickel (Ni)	kg/år	0,008	0,0058	-28%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,00002	82%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	39	48	23%
Olja	kg/år	0,091	0,3	230%
PAH16	kg/år	0,00075	0,00076	1%
Antracen	kg/år	0,000019	0,000017	-11%
BaP	kg/år	0,00002	0,000018	-10%
PBDE 47	kg/år	0,00000036	0,0000003	-17%
PBDE 99	kg/år	0,00000045	0,00000038	-16%
PBDE 209	kg/år	0,000029	0,000025	-14%
TBT	kg/år	0,0000037	0,0000031	-16%

Tabell 7. Föroreningshalter vid befintlig situation och vid planerad exploatering inom planområdet utan reningsåtgärder. Grönt visar en förbättring, vitt visar oförändrat och rött visar försämring. Föroreningshalterna är angivna i µg/l.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	µg/l	56	100	79%
Kväve (N)	µg/l	1600	1700	6%
Bly (Pb)	µg/l	4,7	4,6	-2%
Koppar (Cu)	µg/l	20	18	-10%
Zink (Zn)	µg/l	70	55	-21%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,57	0,42	-26%
Krom (Cr)	µg/l	2,5	3,4	36%
Nickel (Ni)	µg/l	4,1	3,5	-15%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0055	0,012	118%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	20 000	29000	45%
Olja	µg/l	46	180	291%
PAH16	µg/l	0,38	0,46	21%
Antracen	µg/l	0,0096	0,01	4%
BaP	µg/l	0,01	0,011	10%
PBDE 47	µg/l	0,00019	0,00018	-5%
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00023	0%
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0%
TBT	µg/l	0,0019	0,0019	0%

Inom planområdet bidrar exploateringen främst med en försämring av kvicksilver (Hg) och opolära kolväten (olja). Det beror sannolikt på att tidigare takyta schablonmässigt inte bidragit med någon betydande Hg- eller oljebelastning. Föroreningsbelastningen för dessa parametrar har således ökat från noll till något högre i samband med att schablonerna för parkering och asfaltsyta är något högre, samt att dessa ytor ökar i planerad situation jämfört med befintlig situation.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

- Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk
- Dagvattenflöden ska begränsas genom infiltration och fördröjning
- Dagvattnets föroreningsinnehåll ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten

Då dagvattnets föroreningsinnehåll i stor utsträckning är partikelbundet är reningseffekten i en dagvattenanläggning starkt sammankopplad till dess avskiljningsförmåga. Avskiljning skapas enklast genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer eller fastläggas genom ytkemiska processer. Näringsämnen kan reduceras genom upptag i vegetation.

7.1.1 Dagvattenhantering på bjälklag

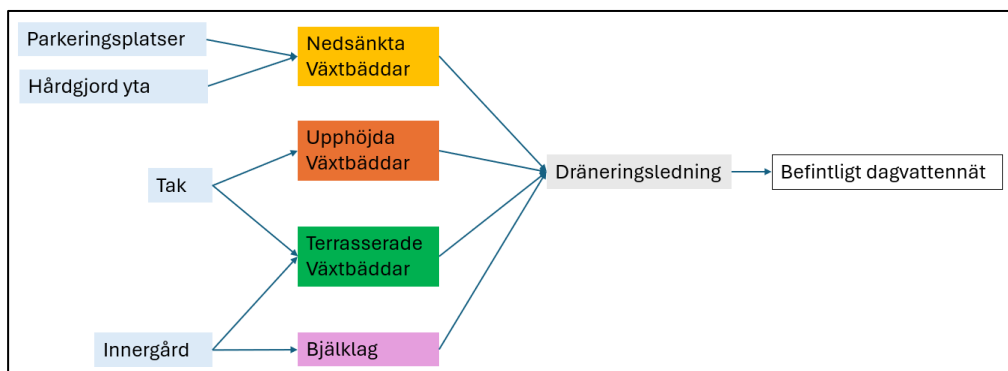
Planerad bebyggelse inom planområdet kommer att underbyggas med garage och enkelsidiga lägenheter varvid dagvattenhanteringen till största del kommer ske ovan bjälklag. På betongbjälklag och tätskitssystem kan regnvatten inte infiltrera, så som på en bostadsgård på naturlig mark, utan allt dagvatten behöver dräneras ut till angränsande mark eller ledningsnät (förutom det som avdunstar och upptas av vegetation). För att undvika att vatten blir ståendes på bjälklaget är det viktigt att anlägga bjälklaget med fall. Vidare är det viktigt att säkerställa rotsäkra tätskikt som håller undan fukt och rötter från konstruktionen.

I projektering och uppförande av en underbyggd innergård framhåller Boverket att det är viktigt att tillämpa ett systemperspektiv där hela gårdsbjälklaget ses som en helhet med bjälklag, tätskikt, avvattning, isolering, fuktspärr och vegetationsöverbyggnad etc. Utan ett systemperspektiv riskerar man att de olika delarna optimeras utifrån respektive teknisk aspekt snarare än utifrån systemets bästa (Boverket, 2020). Det kan därför vara bra att överväga att ta in en bredare expertgrupp, med experter på bjälklagsplanteringar, tätskikt, jord, växter och fuktproblematik, redan i tidigt skede för att stämma av den planerade anläggningen.

En stor del av de gröna ytorna efter exploateringen är belägna på bjälklag. Bjälklagstjockleken och jorddjupet på gården varierar inom planområdet, där den större delen har ett jorddjup på 600 mm medan en mindre yta mellan punkthusen har ett jorddjup på 450 mm. I denna rapport har en avrinningskoefficient på 0,1 använts för grönytor, vilket förutsätter en substrattjocklek på minst 500 mm enligt Grönataktandboken (Vinnova, 2017).

7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Utredningen föreslår en dagvattenhantering enligt Figur 16. Där takdagvatten leds dels till upphöjda växtbäddar och terrasserade växtbäddar, vilket beskrivs närmare i avsnitt 7.2.1. Dagvattnet från innergården rinner till de terrasserade växtbäddarna samt fördröjs i bjälklag, se avsnitt 7.2.2. Parkeringsytan längs med befintlig angöringsväg/Larsbergsvägen leds till nedsänkta växtbäddar, se 7.2.3. För att hantering av bland annat smältvatten från fordon i garaget, kan garaget utrustas med avdunstningsrännor.



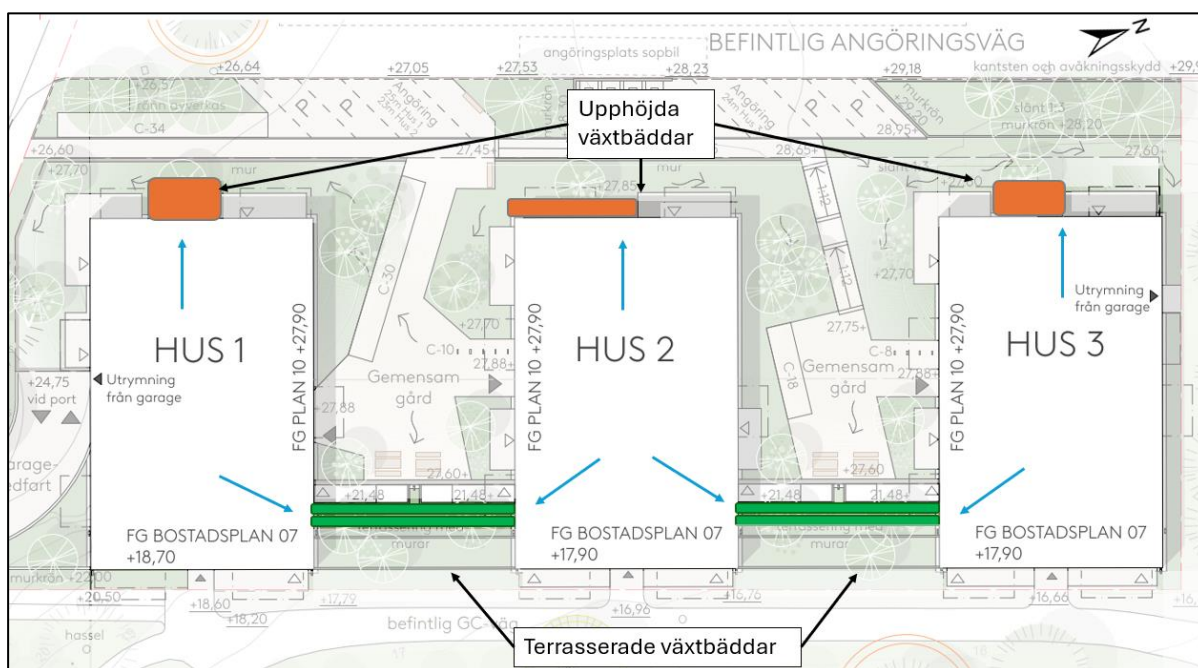
Figur 16. Schematisk bild över föreslagen dagvattenhantering.

7.2.1 Takdagvatten

Ett plats- och reningseffektivt sätt att omhänderta dagvatten är att använda sig av växtbäddar. Växtbäddar kan beskrivas som om en vegetationsbeklädd markbädd med fördröjnings- och översvåmningszon för infiltration och behandling av dagvatten. För taktytor förespråkas att delar av takdagvattnet leds till upphöjda växtbäddar ovan bjälklag, medan andra delar av taken leds till terrasserade växtbäddar på gröna slänter, se Figur 17 och Figur 18. Uppskattningsvis hamnar två tredjedelar av takdagvatten i de upphöjda växtbäddarna och resterande tredjedel i de terrasserade växtbäddarna.

Rekommenderat växtbäddsdjup varierar enligt Vinnova (2017) beroende på typ av vegetation som planeras. Generellt behövs ett växtbäddsdjup på ca 150 – 350 mm för gräsmatta, 250 – 500 mm för buskage, 350 – 700 mm för stora buskar, 600 – 1250 mm för mindre träd/buskräd och minst 1000 mm för större träd. Ett tjockare växtbäddsdjup möjliggör för fördröjning och rening i större utsträckning.

Ett sätt att omhänderta dagvatten från taket är att använda växtbäddar med ett substratdjup på 400 mm (porositet 15%), 400 mm dränerande lager (porositet 30%) samt en översvåmningszon på 150 mm. För att uppfylla 20 mm kravet uppskattas varje punkthus erfordra totalt 27 m² växtbäddar. Fördelat på 18 m² upphöjda växtbäddar och 9 m² terrasserad växtbäddar (med antagandet att 2/3 av takdagvattnet når de upphöjda växtbäddarna och 1/3 når terrasserade växtbäddarna). Totalt för de tre punkthusen behövs därmed 55 m² upphöjd växtbädd och 27 m² terrasserade växtbäddar. Ytan kan ökas eller minskas beroende på uppbyggnaden av de olika lagren.



Figur 17. Föreslagen placering av växtbäddar för fördröjning av takdagvatten. Växtbäddarna är ungefärligt skalenligt ritade.



Figur 18. Exempel på upphöjda och terrasserad växtbäddar samt en prinsipskiss över en växtbädd.

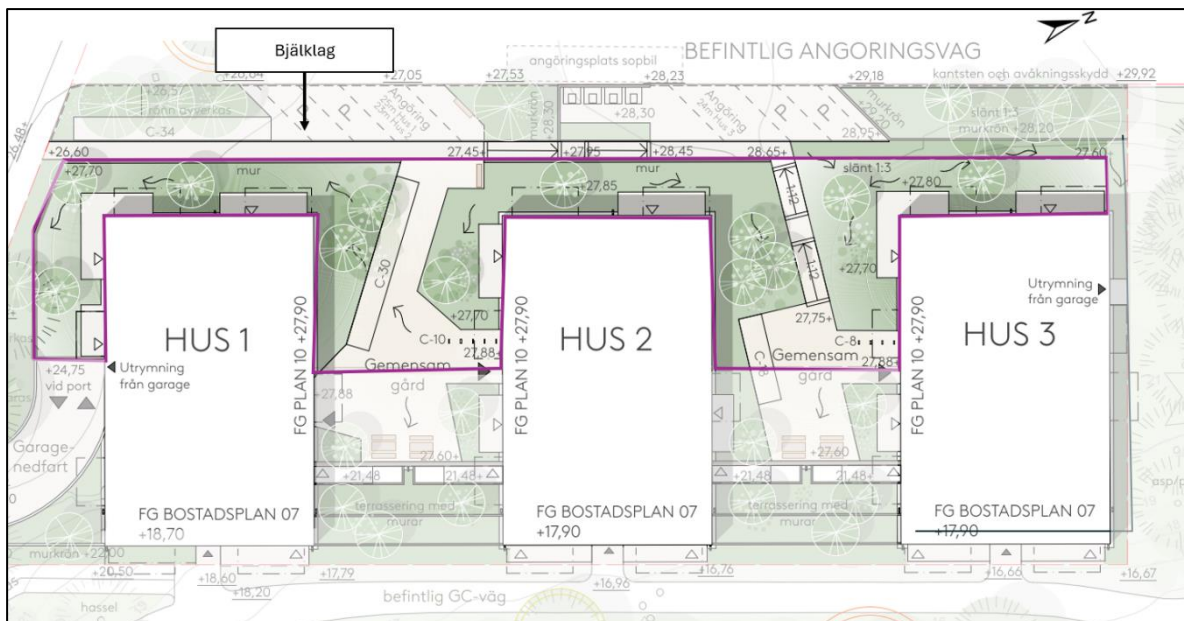
För att minska belastningen på bjälklaget, men bevara tillräcklig porvolym för vatten, kan man blanda in lättviktsmaterial som exempelvis pimpsten eller biokol i växtsubstratet. Biokol kan binda näringsämnen och tungmetaller förutom att effektivt hålla vatten, näring och syre. För att ytterligare minska vikten kan den undre delen av överbyggnaden bestå av lecakulor som ger en bra dränering och väger lite. Dräneringslager med dränledning läggs underst.

Då bjälklaget har en fördröjande förmåga på 59 m^3 finns även möjlighet för takdagvattnet att omhändertas med lösningar i gårdens planteringar, likt dagvatten från innergård (se avsnitt 7.2.2 nedan). Växtbäddarnas dimensionering som presenteras ovan är ett förslag på omhändertagande som utredningen tagit fram eftersom det uppfyller kraven för omhändertagande och rening av 20 mm nederbörd.

7.2.2 Innergård

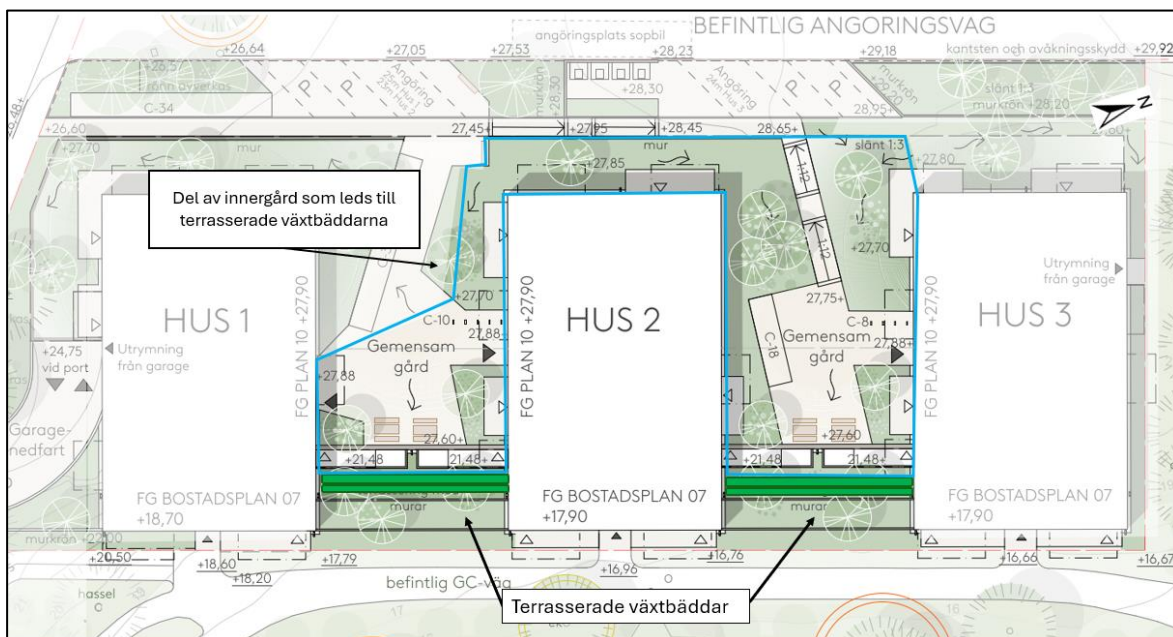
Innergården planeras att till största del anläggas med grönytor och hårdgjorda ytor. Innergården bedöms bestå av ca 600 m^2 hårdgjord yta och 655 m^2 grönyta. För att uppfylla 20 mm kravet behöver innergården fördröja 11 m^3 .

Med ett antaget medeldjup till bjälklag på ca 0,45 m och en antagen medelporvolym på infiltrerbara ytor (planteringar) på 20%, har innergården, i dess nuvarande utformning, en potentiell förmåga att fördröja ca 59 m^3 dagvatten. Bjälklagets utbredning inom innergården presenteras i Figur 19. Vid val av annat material eller ny utformning för innergården behöver dagvattenutredningen uppdateras. Notera att beräkningarna har utgått från konservativt tänk, medeldjupet kan vara djupare på vissa områden och därmed fördröja en större mängd dagvatten.



Figur 19. Det lila området presenterar bjälklagets utbredning på innergården inom planområdet.

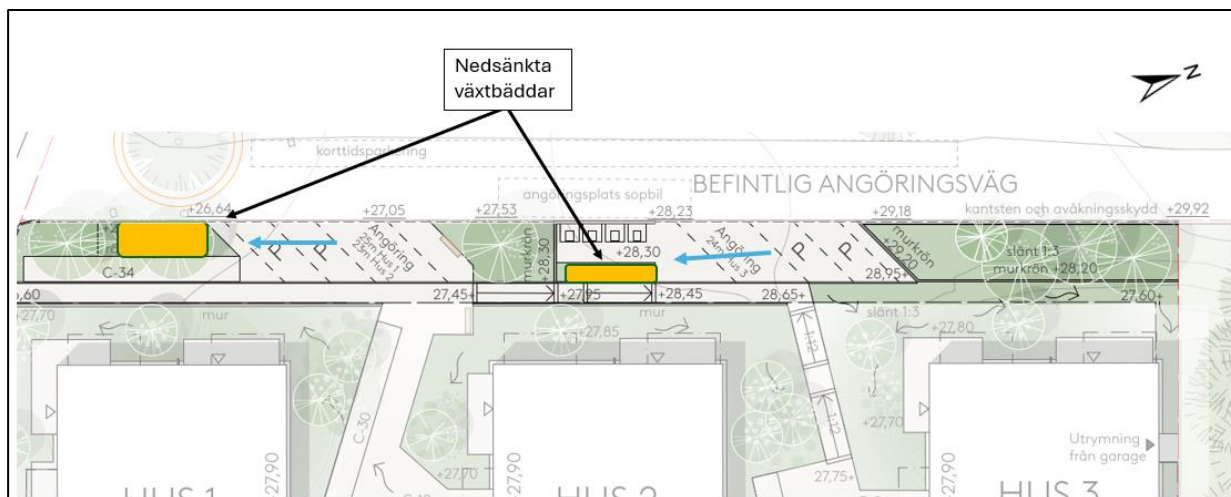
Delar av innergården kommer även att luta mot öster. Dagvattnet föreslås ledas till terrasserade växtbäddarna via stuprör, se Figur 20.



Figur 20. Det blå inramade området visar vilken yta som leds till de terrasserade växtbäddarna på grund av höjdsättningen.

7.2.3 Gatuparkering

Längs med Larsbergsvägen planeras ett antal parkeringsplatser och cykelparkeringar. Här föreslås nedsänkta växtbäddar som tar emot dagvatten från parkeringsplatser, se Figur 21.



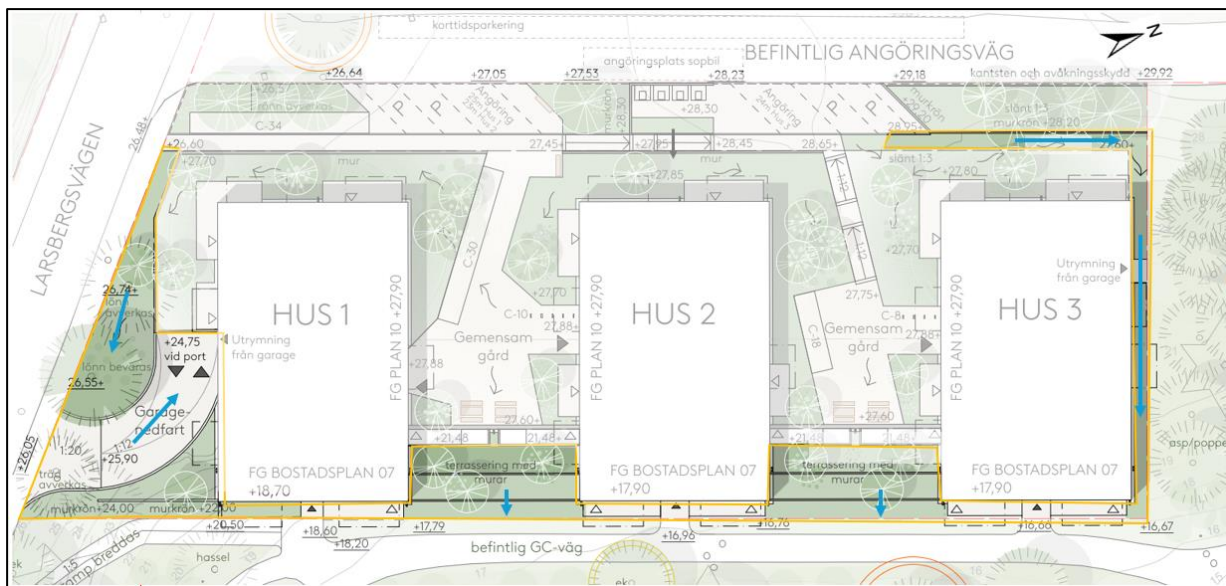
Figur 21. Föreslagen placering av nedsänkta växtbäddar (grön) vid gatuparkering. Växtbäddarna är ej skalent ritade.

Ytan längs med gatan beräknas behöva fördröja 5 m³. Om använda växtbäddar har ett substratdjup på 400 mm (porositet 15%), 400 mm dränerande lager (porositet 30%) samt en översvämningsszon på 150 mm beräknas ytbehovet vara 16 m² växtbädd. Det finns tillräckligt med yta för att fördröja dagvatten vid gatuparkeringen.

7.2.3 Övrig yta

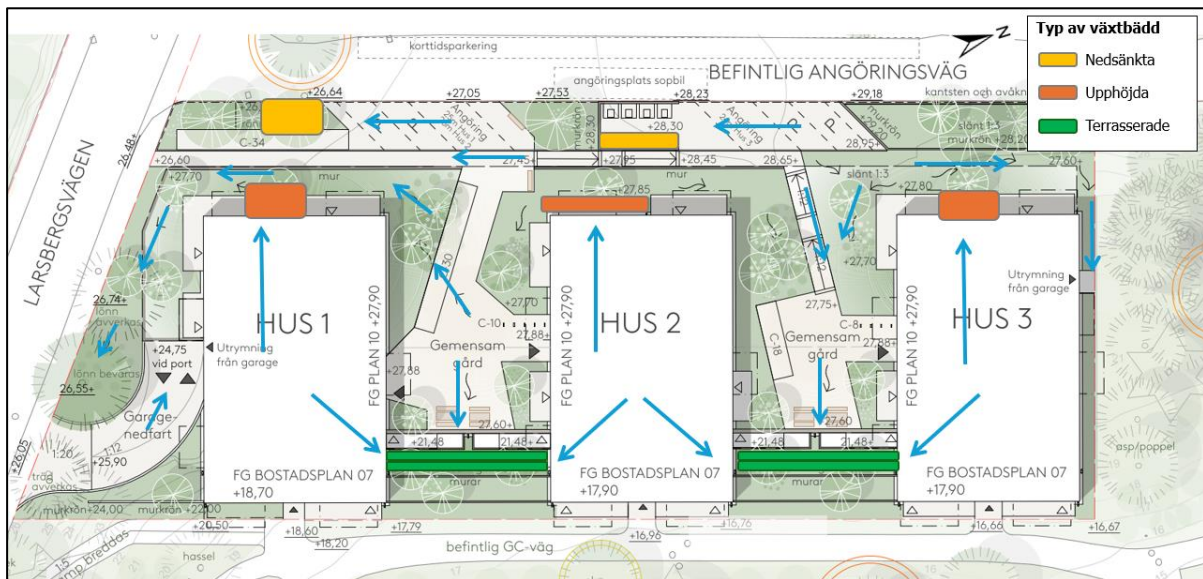
Det finns ett par mindre ytor som kommer att bli ofördröjda. Det gäller en mindre grönyta till höger om hus 3, de mindre uteplatserna mot den befintliga GC-vägen och infartsvägen från Larsbergsvägen, se orange område i Figur 22. Det här är mindre ytor som genererar små flöden som ytligt kommer rinna mot kringliggande grön- och skogsområde. Det finns ingen öppen brunn längs med befintlig GC-väg, vilket innebär att dagvattnet kommer rinna ytligt. Infarten som går ner till det underliggande garaget, föreslås ej avvattnas till en dagvattenanläggning då dess höjdsättning och små flöden ej motiverar de ingrepp som skulle krävas för att omhänderta vattnet. Infarten ner till garaget föreslås avvattnas med linjeavvattning vid botten av infarten, som kopplas till spillvattennätet. Eventuellt kan dagvattnet från linjeavvattningen passera en filterbrunn innan det släpps till ledningsnätet. Om en sådan åtgärd krävs, bör det utredas i ett senare skede. Flödet till avvattningsrännan vid ett 20-årsregn med klimatfaktor beräknas till cirka 4 l/s. Det finns andra ytor som kommer att fördröja mer vilket kompenserar för att mindre områden inte fördröjs.

I garaget kan mindre dagvattenmängder uppstå av smältvatten under vintertid. Enligt Käppalas riktlinjer ska garage i första hand sakna golvbrunnar för att förhindra att uppkommit smältvatten avleds till spillvattennätet. Mindre mängder smältvatten kan ofta hanteras med hjälp av avloppslösa avdunstningsrännor i garaget.



7.2.4 Sammanfattning dagvattenhantering

En övergripande bild över föreslagen presenteras i Figur 23 tillsammans med flödesvägarna (blå pilar).



Figur 23. Övergripande bild över föreslagen dagvattenhantering och flödespilar (blå).

I Tabell 8 presenteras en sammanfattning över de föreslagna dagvattenåtgärderna och dess respektive ytbehov och fördröjningsvolym. Totalt kommer föreslagna dagvattenåtgärder att fördröja 100 m³ dagvatten vilket är mer än den fördröjningsvolym på 48 m³ som erfordras för att omhänderta 20 mm regn för hela planområdet.

Tabell 8. Sammanfattning över föreslagna åtgärder och dess ytbehov och fördröjning.

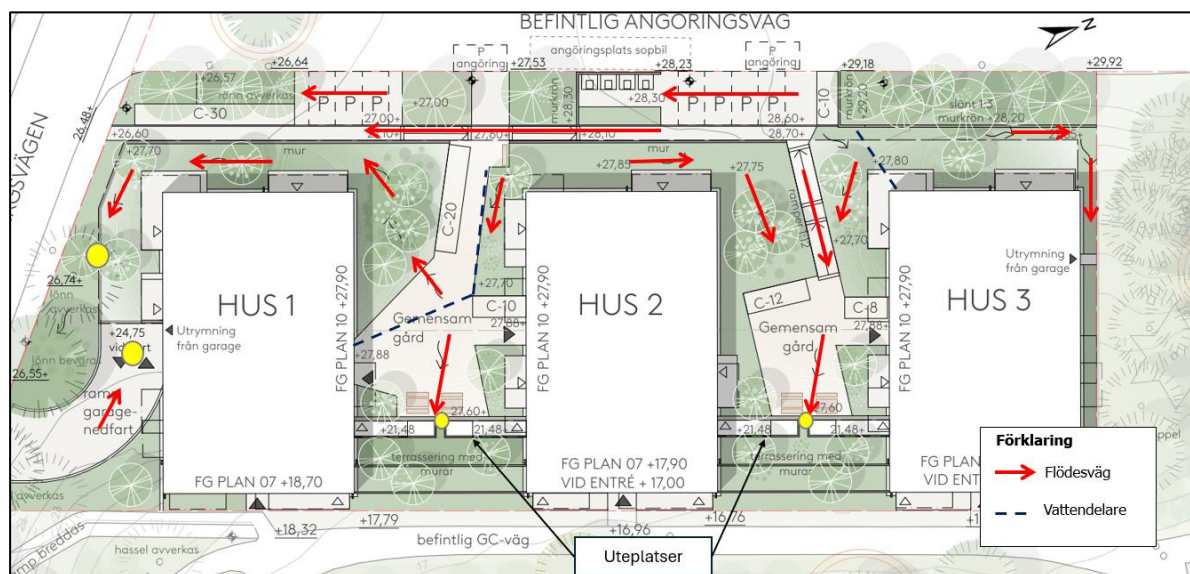
Åtgärd	Markanvändning	Ytbehov [m ²]	Fördröjningsvolym [m ³]
Nedsänkta växtbäddar	Parkeringsytor	16	5
Upphöjda växtbäddar	2/3 av taket	55	18
Terrasserade växtbäddar	1/3 av taket och del av innergård	50	18
Bjällklag	Innergård	-	59
Totalt		121	100

7.3 SKYFALLSVÄGAR

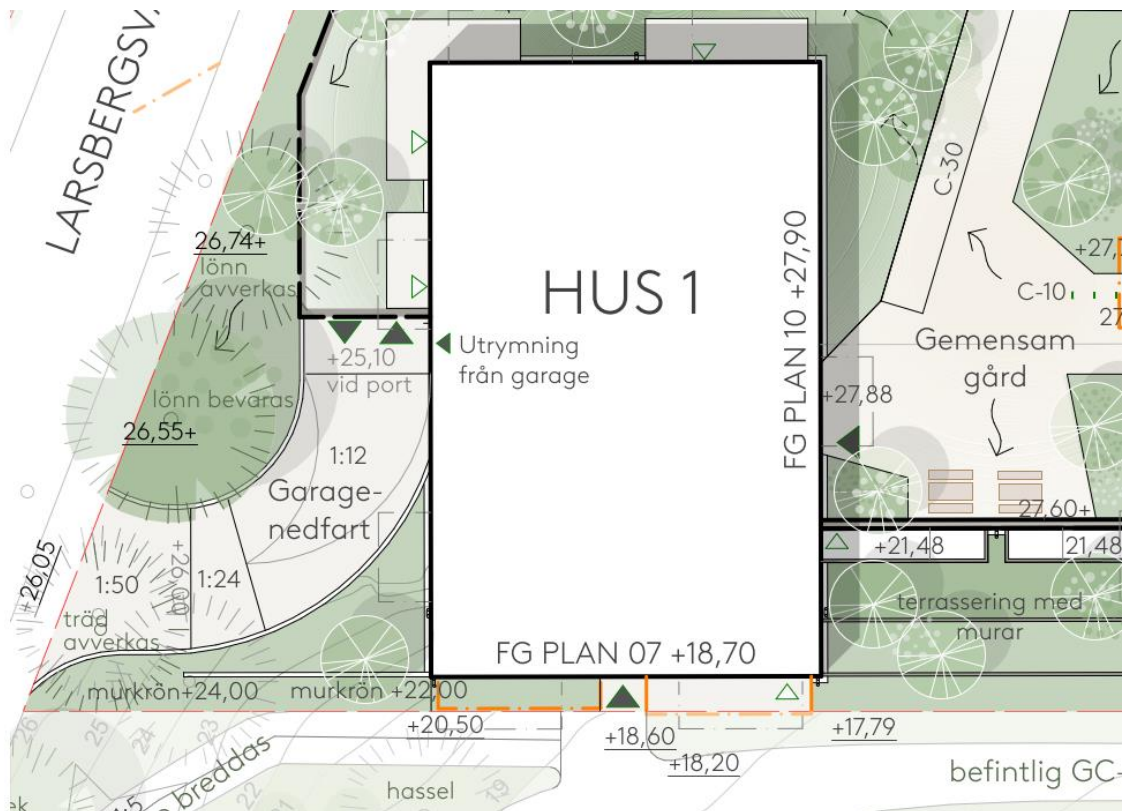
För hantering av skyfall är höjdsättning av högsta vikt. Marken kring tilltänkta byggnader behöver lutas bort från byggnaderna och en fri passage ut från kvarteretsmarken behöver skapas för dagvattenflödet.

Då planerad innergård har höjdmässigt två vattendelare, se streckad linje i Figur 24, kommer skyfallsvägsvägar att skapas åt olika håll. Delar av flödet på innergården kommer att rinna mot uteplatserna och vidare mot de terrasserade växtbäddarna och slänten. Det behöver vara någon typ av tak över uteplatserna för att både skydda fasaden och uteplatserna. Vad det kommer bli mer exakt är inte beslutat när dagvattenutredningen tas fram. Den andra delen av skyfallsflödet kommer att ledas runt hus 1 och hus 2. Vid hus 1 samt mellan hus 1/hus 2 och hus 2/hus 3 finns det gula markeringar, se Figur 24, som syftar till att visa att det behöver säkerställas att inga instängda områden skapas där och att vatten kan ta sig vidare. Norr om hus 3 kommer vatten att rinna längs med ett grönområde och vidare mot ett befintligt skogsområde intill huset.

Projektet behöver även säkerställa att skyfall som rinner längs med gatan inte kan rinna ner i garagerampen, se Figur 25. För att inte riskera att skyfall rinner vid infarten av garaget kan denna vara försedd med en lägre mur i kanterna och nedfarten utformas med en liten upphöjning/klack. Den mindre mängd skyfallsvatten som landar på garagerampen kan samlas upp i linjeavvattning i botten av garaget, som kopplas till spillvattennätet. Detta bör säkerställas i ett senare skede.



Figur 24. Skyfallsvägarna inom planområdet markerade med röda pilar. Mörkblå streckad linje visar vattendelare på grund av höjdsättning. Gul markering representerar att det behöver säkerställas att inga instängda områden skapas här.



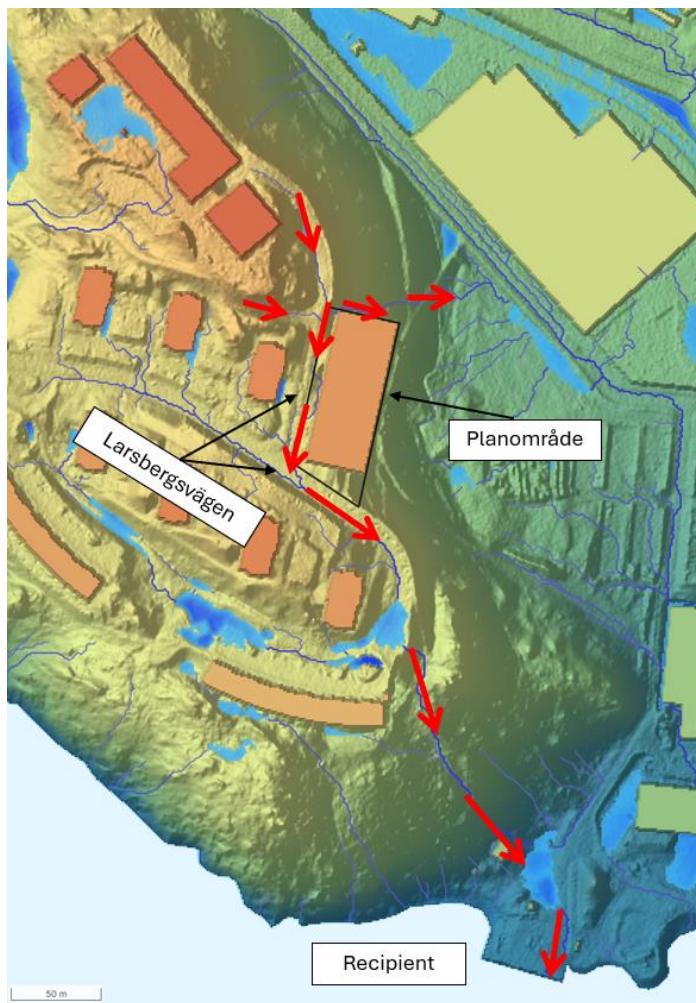
Figur 25. Inzoomad bild över gargagenedfarten.

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

En översiktlig analys av skyfallssituationen har utförts i Scalgo Live (www.scalgo.com) för att undersöka skyfallsvägar i samband med exploateringen. Med verktyget simuleras olika regnmängder som visar hur lågpunkter fylls upp och avrinner till nästa lågpunkt. Ingen hänsyn tas till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationsförmåga. Indata i simuleringen är befintlig bebyggelse och markhöjder med ett grid på 1 x 1 m.

I händelse av skyfall blir en kritisk punkt att inte låta avrinnande vatten från angränsande väg (väster om Fyrtornet 5) rinna in över kvartersmarken. Enligt situationsplanen (daterad 2024-11-26) planeras murar längs med parkeringsplatserna och grönytorna som skyddar byggnaderna mot skyfallsvattnet. Skyfallsvattnet får då möjlighet att följa vägnätet ner mot recipient utan att byggnader kommer till skada Figur 26.

Exploateringen i sin helhet anses inte utgöra större förändringar i skyfallsvägar jämfört med dagens situation. Ingen befintlig bebyggelse verkar påverkas längs skyfallsvägen mot recipienten vid Larsbergsvägen.



Figur 26. Skyfallvägarna från planområdet i Scalgo Live.

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

I Tabell 9 och Tabell 10 redovisas föroreningsbelastningen i mängder respektive halter för befintlig situation, planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder (växtbädd och bjälklag). Resultatet av beräkningarna indikerar en generell minskning i både flöde och föroreningsbelastning i samband med den planerade exploateringen. Notera dock att StormTac:s data är begränsad och komplexiteten i naturliga system är hög är osäkerheten svår att kvantifiera. Siffrorna som redovisas baseras endast på schabloner och ska därför användas som indikatorer snarare än exakta värden.

Tabell 9. Föroreningsbelastning vid befintlig situation och vid planerad exploatering inom planområdet med reningsåtgärder. Grönt visar en förbättring och rött visar försämring. Föroreningsmängderna är angivna i kg/år.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,11	0,062	-44%
Kväve (N)	kg/år	3,2	1,1	-66%
Bly (Pb)	kg/år	0,0091	0,0015	-84%
Koppar (Cu)	kg/år	0,039	0,0053	-86%
Zink (Zn)	kg/år	0,14	0,01	-93%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0011	0,00012	-89%
Krom (Cr)	kg/år	0,005	0,0023	-54%
Nickel (Ni)	kg/år	0,008	0,0015	-81%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,000014	27%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	39	10	-74%
Olja	kg/år	0,091	0,14	54%
PAH16	kg/år	0,00075	0,00017	-77%
Antracen	kg/år	0,000019	0,0000066	-65%
BaP	kg/år	0,00002	0,0000092	-54%
PBDE 47	kg/år	0,00000036	0,00000012	-67%
PBDE 99	kg/år	0,00000045	0,00000015	-67%
PBDE 209	kg/år	0,000029	0,00001	-66%
TBT	kg/år	0,0000037	0,0000013	-65%

Tabell 10. Föroreningshalter vid befintlig situation och vid planerad exploatering inom planområdet med reningsåtgärder. Grönt visar en förbättring/ej försämring och rött visar försämring. Föroreningshalterna är angivna i µg/l.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	µg/l	56	37	-34%
Kväve (N)	µg/l	1600	670	-58%
Bly (Pb)	µg/l	4,7	0,88	-81%
Koppar (Cu)	µg/l	20	3,2	-84%
Zink (Zn)	µg/l	70	6,1	-91%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,57	0,074	-87%
Krom (Cr)	µg/l	2,5	1,4	-44%
Nickel (Ni)	µg/l	4,1	0,91	-78%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0055	0,0083	51%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	20 000	6200	-69%
Olja	µg/l	46	82	78%
PAH16	µg/l	0,38	0,1	-74%
Antracen	µg/l	0,0096	0,004	-60%
BaP	µg/l	0,01	0,0055	-50%
PBDE 47	µg/l	0,00019	0,000074	-59%
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,000092	-60%
PBDE 209	µg/l	0,015	0,0062	-59%
TBT	µg/l	0,0019	0,00076	-60%

Syftet med föroreningsberäkningarna är att ge en fingervisning om vilken påverkan förändringen av markanvändning har på dagvattnets innehåll av föroreningsmängder, för att därigenom kunna bedöma planområdets påverkan på mottagande recipient och MKN. Resultatet i Tabell 9 och Tabell 10 indikerar att föroreningsbelastningen inom planområdet generellt kommer att minska efter exploateringen. De åtgärdsförslag som har tagits fram för recipienten är främst i syfte att minska totalfosfor och totalkväve (VISS, 2024), se avsnitt 4.7. Resultatet med föreslagen dagvattenhantering visar på minskning av fosfor- och kvävehalten jämfört med den befintliga situationen och den planerade situationen.

Föroreningsmässigt är det två parametrar som sticker ut; kvicksilver (Hg) och olja. Dessa parametrar härstammar i huvudsak från ytor som ej renas, mer specifikt från infarten från Larsbergsvägen. Dessa halter och mängder bör sänkas ytterligare för att minska risken att påverka möjligheten att uppnå MKN för recipienten. Eventuellt kan dagvattnet från linjeavvattningen vid botten av infarten passera en filterbrunn innan det släpps till ledningsnätet. Genom att anlägga ett brunnsfilter vid infarten skulle belastningar från dessa parametrar i planerad situation kunna reduceras ytterligare med 35% för kvicksilver och 40% för olja (StormTac databas, 2024) i förhållande till befintlig situation. Brunnsfilter

kan bidra att rena dagvatten nära föroreningens källa och implementeras vanligen direkt i brunnar (VA-guiden, 2025).

Om ytterligare rening som brunnfilter anläggs bedöms planens genomförande således inte äventyra förutsättningarna för recipientens uppnående av miljökvalitetsnormerna.

9 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan sammanfattas slutsatser och tankegångar inför vidare projektering av planområdet.

För att kunna hantera 20 – mm kravet behöver 48 m³ renas och fördröjas inom planområdet. Utredningen föreslår följande:

- 36 m³ dagvatten från takytor fördröjs i växtbäddar (terrasserade och upphöjda)
- 5 m³ dagvatten från parkeringsytor och hårdgjorda ytor längs med befintlig angöringsväg fördröjs och renas i nedsänkta växtbäddar.
- 59 m³ dagvatten fördröjs i bjälklag på innergården.

För anslutning mot allmänna VA-nätet föreslås två anslutningspunkter, en vid GC-vägen och en vid Larsbergsvägen.

Ett par skyfallsvägar inom planområdet behöver ses över för att säkerställa att inget instängt område skapas, se Figur 24 i avsnitt 7.3.

För att inte riskera att skyfall från Larsbergsvägen rinner in till infarten av garaget kan denna vara försedd med en lägre mur i kanterna och att nedfarten utformas med en liten upphöjning/klack. Infarten ner till garaget föreslås avvattnas med linjeavvattning vid botten av infarten, som kopplas till spillvattennätet. Eventuellt kan dagvattnet från linjeavvattningen passera en filterbrunn innan det släpps till ledningsnätet. Om en sådan åtgärd krävs, bör det utredas i ett senare skede.

Referenser

9.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE

- ELU Konsult AB, Projekteringsunderlag, Fyrtornet Larsberg. 2017-08-10.
- Kontakt med Lidingö stad 2020-11-26. Mailkontakt med Sandra Nydal.
- Ledningskarta, 2024-10-23, Lidingö stad. Ledningskollen ärendenummer 20241023-0531
- Lidingö Stad, 2024. Start-PM – Detaljplan för Fyrtornet 5 m.fl. Stadsdelen Larsberg. 2024-04-15.

9.2 PUBLIKATIONER

- P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten

9.3 ÖVRIGA REFERENSER

- Boverket- [Bjälklag på bostadsgårdar - PBL kunskapsbanken - Boverket](#)
- JohnMattsons projektsida, 2024 - [Ekporten - John Mattson](#)
- Lidingö Kommun, Dagvattenstrategi, 2020 - [Styrande dokument - Lidingö stad \(lidingo.se\)](#)
- Lidingö stads tekniska förvaltning, 2016 - [Lokalt omhändertagande av dagvatten \(LOD\) - Lidingö stad \(lidingo.se\)](#)
- Lidingö stad, Kulturmiljöprogram 2024.
- Lidingö stads webbkarta, 2025 - [Karttjänster - Lidingö stad](#)
- Länsstyrelsens webb-GIS, 2020 - [Karttjänster \(webbGIS\) - Länsstyrelsernas GIS-tjänster \(lansstyrelsen.se\)](#)
- Länsstyrelserna, 2024. EBH-kartan. [EBH-kartan](#)
- Naturvårdsverket, Skyddad Natur, 2020 - [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](#)
- SGU:s kartgenerator, 2020 - [Kartgenerator \(sgu.se\)](#)
- SMHI - [Nederbörd | SMHI](#)
- StormTac 2024, version 24.3.11.
- Storm Tacs databas, 2024-05-27. - <http://www.stormtac.com/>
- Urbio, bildkälla via Boverket - [Exempel på bostadsgårdar - PBL kunskapsbanken - Boverket](#)
- VA-guiden, 2025. Brunnfilter. [VA-guiden.se/brunnfilter](#)
- VISS Lilla Värtan, hämtad 2020 - [Lilla Värtan - Kust - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)
- Vinnova, 2017. Grönatakhandboken – växtbädd och vegetation. Rapport/Vinnova – Utmaningsdriven innovation – Hållbara attraktiva städer. Stockholm: Vinnova.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00

wsp.com

