



Huddinge

Fullständig dagvattenutredning- detaljplan Norströms väg m.fl., Trångsund

Huddinge kommun

2024-12-13

Fullständig dagvattenutredning- detaljplan Norströms väg m.fl., Trångsund
Huddinge kommun

Aiste Girleviciute

© Aiste Girleviciute och Huddinge kommun
Tryckeri, 2024

ISBN 91-85565-02-4

Uppdragsnummer: 24U0540

Daterad: 2024-12-13

Reviderad:

Handläggare: Aiste Girleviciute

Kvalitetsgranskare: Kajsa Forsberg



Kontaktpersoner

Aiste Girleviciute, aiste.girleviciute@bjerking.se

Sandra Gustafsson, sandra.gustafsson@ebab.se

Sammanfattning

På uppdrag av Lundén Hus AB, Hüge Bostäder, Huddinge samhällsfastigheter, Ebab och Huddinge kommun har Bjerking AB tagit fram en fullständig dagvattenutredning för detaljplan för Norströms väg, Trångsund, Huddinge kommun. Utredningen kommer att utgöra underlag för detaljplanen i ett kommande samrådsskede.

Recipienter för planområdet är Magelungen och Forsån som har otillfredsställande respektive måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Marken inom området utgörs till stora delar av glacial lera som underlagras av urberg. Ställvis förekommer fyllning. Planområdet tillhör två ytliga delavrinningsområden och vid ytlig avrinning finns rinnstråk från uppströms bostadsområde genom aktuellt område.

Det finns befintliga dagvattenledningar inom planområdet och enligt uppgift från SVOA finns det i dagsläget viss kapacitetsproblematik i ledningssystemet. Vid skyfall ansamlas dagvatten i diken som sträcker sig längs med järnvägsspåret söder om området och avleder vattnet mot Forsån och Nytorps Mosse. Det förekommer lågpunktområden runt Trångsund centrum som i dagsläget är översvämningsbenägna enligt kartering i SCALGO Live. Ett underjordiskt parkeringsgarage ligger i ett av lågpunktsområden, på fastigheten Bonden 4. För att inte öka flödesbelastning nedströms i samband med skyfall, föreslås att volym motsvarande skyfall fördröjas inom detaljplaneområdet.

Åtgärdsförslag inom aktuellt område består till största del av regnväxtbäddar. Där plats för ytliga anläggningar saknas, kombineras dagvattenlösning med makadam- och sedimentationsmagasin.

Med den föreslagna dagvattenhanteringen bedöms Huddinge kommuns icke- försämringskrav för flödesfördröjning och föroreningsreducering att uppfyllas. Den planerade utbyggnaden av detaljplaneområdet, tillsammans med de föreslagna dagvattenåtgärderna förväntas att minska mängden föroreningar som släpps ut från området. Exploateringen bedöms därför inte påverka planens möjligheter att följa MKN.

De bedömda riskerna i samband med skyfall och utfyllnad av befintliga lågpunkter planeras att åtgärdas genom justering av höjdsättning och skyfallsåtgärder i form av överdämningsytor och skyfallsytor på parkeringar. En del skyfall kommer även kunna fördröjas i de öppna dagvattenlösningarna i form av regnväxtbäddar. Gaturummet ska i möjligaste mån fungera som sekundär avrinningsväg när skyfallsanläggningarna och ledningar går fulla.

Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten sker. En skötselplan rekommenderas därför upprättas för att säkerställa ett kontinuerligt underhåll utifrån de behov som de aktuella åtgärderna kräver.

I projekteringsskedet bör en mer detaljerad höjdsättning av marken tas fram. Dessutom bör mer exakt placering av dagvattenlösningar tas fram. I samband med detta ska även placering och dimensioner av dagvattenåtgärderna justeras och anpassas till de specifika förhållanden. Anslutningspunkt(er) till det kommunala ledningsnätet ska samordnas med SVOA. Resultat från eventuella kompletterade miljötekniska undersökningar och efter avslutad sanering bör beaktas vid fortsatt planarbete och med hänsyn till dagvatten.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning.....	6
2. Underlag och tidigare utredningar	6
2.1 Dagvattenutredningar för kvartersmark.....	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	8
4. Områdesbeskrivning	8
4.1 Recipienter	10
4.2 Markförutsättningar.....	13
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	17
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar.....	21
5.1 Ytliga avrinningsområden.....	21
5.2 Tekniska avrinningsområden	23
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	24
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	25
6.1 Flöden.....	26
6.2 Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi	29
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	30
7. Föroreningar.....	30
8. Översvämningsrisker	35
8.1 Ledningsnät	35
8.2 Närliggande ytvatten.....	35
8.3 Instängda områden och skyfall	35
9. Övriga relevanta förutsättningar	39
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark	39
10. Förslag på dagvattenhantering- allmän platsmark	39
10.1 Drift- och byggkostnader.....	42
10.2 Resultat föroreningsberäkningar	42
10.3 Påverkan på MKN	44
11. Förslag på skyfallshantering- allmän platsmark.....	44
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	47
12. Sammanfattning för detaljplaneområdet	47
12.1 Dagvattenhantering på kvartersmark	49
12.2 Dagvattenhantering på allmän platsmark	59
12.3 Principlösningar	59
12.4 Reningseffekt.....	63
12.5 Materialval	64

13. Hantering av skyfall	64
13.1 Principlösningar för skyfallshantering.....	69
13.2 Skyfallshantering kvartersmark.....	69
13.3 Skyfallshantering allmän platsmark	71
14. Helhetsbild av dagvattenhanteringen.....	71
15. Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshanteringen	77
15.1 Fortsatt arbete	78

1. Inledning

På uppdrag av Lundén Hus AB, Hüge Bostäder, Huddinge samhällsfastigheter, Ebab Fastighetsutveckling och Huddinge kommun har Bjerking AB tagit fram en fullständig dagvattenutredning för detaljplan för Norströms väg, Trångsund, Huddinge kommun. Utredningen kommer att utgöra underlag för detaljplanen i ett kommande samrådsskede.

I dagsläget används området för bostäder med tillhörande gårdsytor, förskolor, markparkering samt naturområden. Den nya detaljplanen ska pröva ny bebyggelse för bostäder, förskola och centrumändamål.

Aktuellt planområde avser kvartersmark och allmänplatsmark omkring Norströms väg i centrala Trångsund.

För varje kvarter inom detaljplanen görs separata förenklade dagvattenutredningar som visar hur dagvatten ska hanteras inom kvartersmarken. Dessa utredningar har arbetats in i denna sammanställda, fullständiga dagvattenutredningen för detaljplanen i sin helhet. Dagvattenlösning för allmän platsmark tas fram och redovisas i föreliggande utredning.

Syftet med föreliggande sammanställda dagvattenutredning är att få en helhetsbild över dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet.

2. Underlag och tidigare utredningar

- Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, Structor 2023-11-13
- Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och grundläggning, Structor 2023-11-13
- Miljöteknisk undersökningsrapport, Tyréns 2023-12-16
- PM sulfidberg, 2023-10-27
- Naturvärdesinventering, Calluna 2023-11-29
- Trafik- och mobilitetsutredning. Detaljplan för Norströms väg, Trångsund. Sweco, 2024-08-30
- Situationsplan, Liljewall 2024-10-07

2.1 Dagvattenutredningar för kvartersmark

Ett flertal dagvattenutredningar för kvartersmarken har genomförts parallellt med föreliggande sammanställda utredning för detaljplanen. Resultat av dagvattenutredningarna för de enskilda kvarteren har arbetats in i denna utredning. En

översikt över de dagvattenutredningarna som har gjorts för kvartersmarken framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Aktuella dagvattenutredningar som har arbetats in i föreliggande dagvattenutredning.

Fastighet	Byggaktör	Dagvattenkonsult	Dagvattenutredning	Datum
Brickan 1, 2, 6 & 7	Lundéns hus	Bjerking AB	Dagvattenutredning Brickan 1, 2, 6 och 7	2024-09-16
Brickan 8	Huddinge Samhällsfastigheter AB	WSP	Dagvattenutredning – Brickan 8	2024-08-20
Kungen 9	Huge Bostäder AB	WSP	Dagvattenutredning Kungen 9	2024-08-20
Älvan 2	Huddinge Samhällsfastigheter AB	WSP	Dagvattenutredning – Älvan 2	2024-08-20

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen har gjorts i enlighet med Huddinge kommuns dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04, Huddinge kommun, Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan – för fullständig utredning, (version oktober 2022) samt rapportmall för fullständiga dagvattenutredningar version 2023-10-13. Som komplement till dagvattenstrategin finns också dokument ”Fakta om dagvatten- Komplement till dagvattenstrategin”.

Syftet med dagvattenstrategin är att ”att skapa förutsättningar för en enhetlig hantering av dagvattenfrågorna i samhällsplaneringen samt vid drift och underhåll. Målet är att uppnå en hållbar dagvattenhantering.”

Huddinge kommuns grundprinciper och kommunala ambitioner för dagvattenhantering beskrivs som följande:

- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.
- Förorening av dagvatten ska undvikas.
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten till rening genomförts.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.

- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

Enligt kommunens dagvattenstrategi bör ingen ökning av föroreningsmängder (kg/år) ske jämfört med befintlig situation. Detta med undantag då obebyggd naturmark exploateras. Undantaget bedöms dock inte aktuellt i föreliggande utredning.

Huddinges lokala Agenda 21-dokumentet är styrande för kommunala verksamheter och vägledande för övriga aktörer. I dokumentet finns flera mål med bäring på dagvatten till exempel:

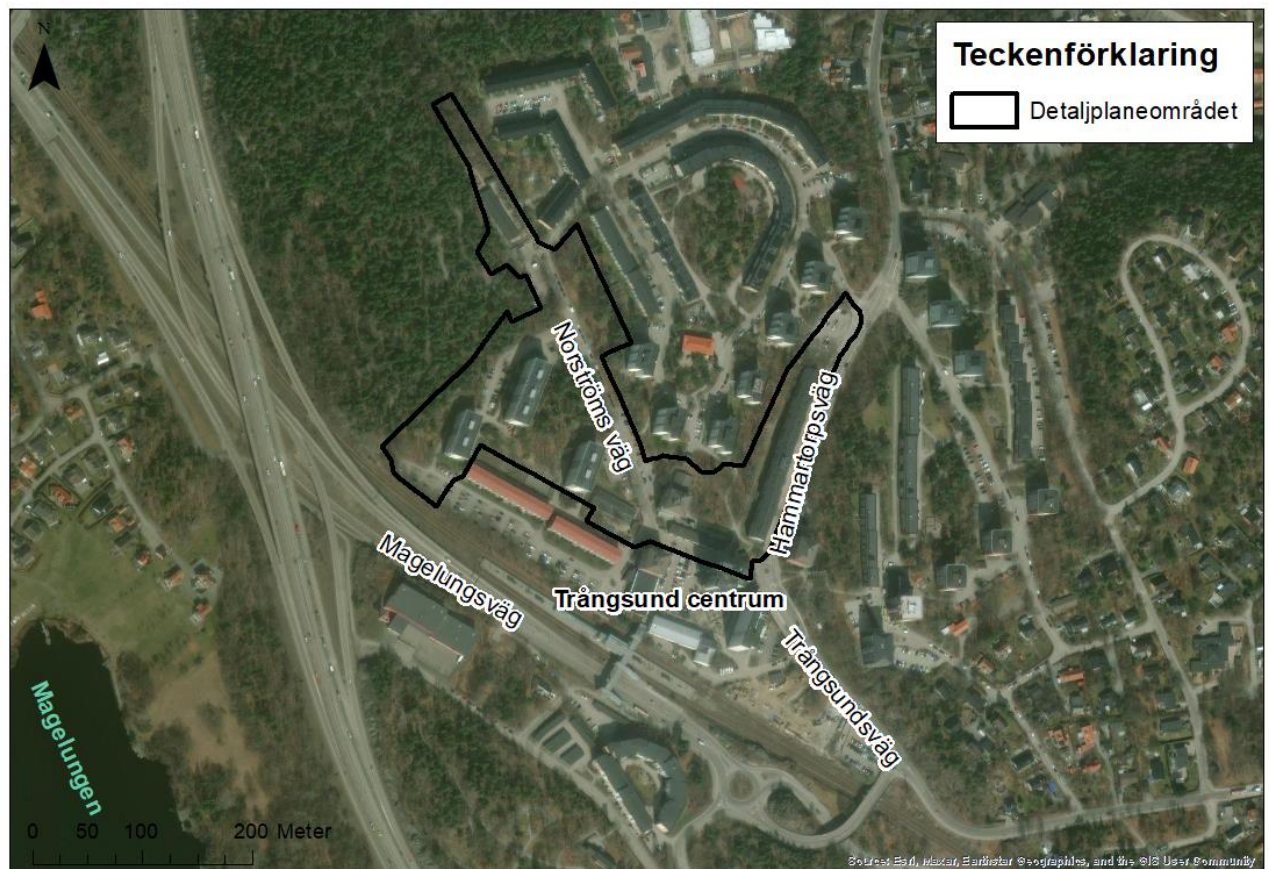
- Dagvattenhantering ska ske så att den naturliga hydrologin upprätthålls och ekosystemen bevaras och påverkan på grund- och ytvatten minimeras.
- Utnyttja dagvatten som en positiv resurs genom att synliggöra dagvatten för att öka de pedagogiska, rekreativa och estetiska värdena samt gynna den biologiska mångfalden.

Huddinge kommuns checklista tydliggör de krav på innehåll samt redovisningsnivå som kommunen ställer på dagvattenutredningar. Tillhörande rapportmall för fullständiga dagvattenutredningar tydliggör hur innehållet ska disponeras.

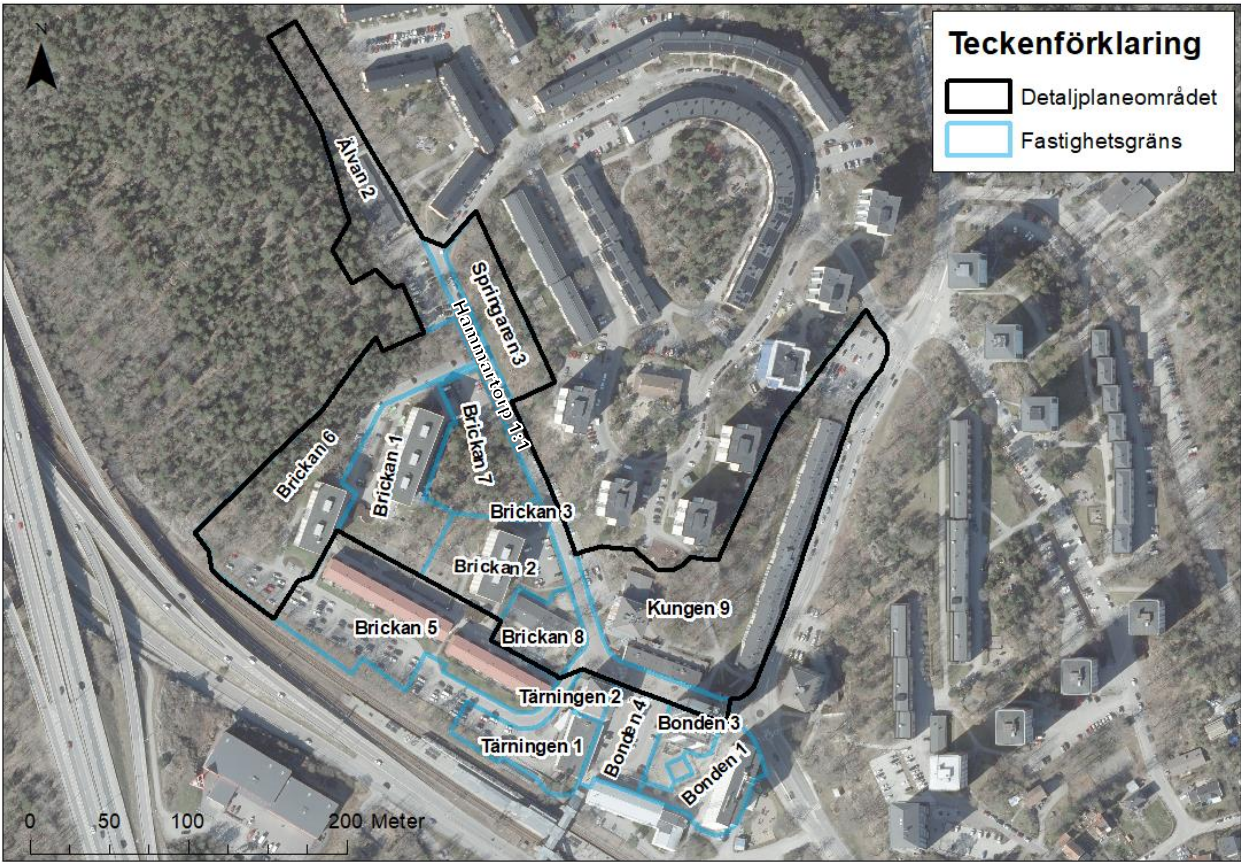
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Aktuellt detaljplaneområde är beläget strax norr om Trångsunds centrum och består av bostadsområde, två förskolor samt delar av Norströms väg (Figur 1). Aktuella detaljplaneområdet består av fastigheterna Älvan 2, Brickan 1, Brickan 2, Brickan 6, Brickan 7, Brickan 8, Kungen 9, Springaren 3, samt delar av delar av Hammartorp 1:1 (Figur 2). Området ingår i ett av Huddinge kommuns primära förtätnings- och utbyggnadsområden.



Figur 1. Detaljplaneområdet norr om Norströms väg, Trångsund.



Figur 2. Fastigheter inom och omkring aktuellt detaljplaneområde.

4.1 Recipienter

4.1.1 Recipient och statusklassning

Det aktuella detaljplaneområdet avvattnas till sjön Magelungen och vattendraget Forsån som leder vattnet vidare nedströms till Drevviken. Magelungen och Forsån är de närmsta recipienterna som båda omfattas av miljökvalitetsnormer, se Figur 3. Vattenförekomsterna har otillfredsställande respektive måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Magelungens och Forsåns statusklassning för förvaltningscykel 3 (2017–2021) enligt VISS visas i Tabell 2 respektive Tabell 3.

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Magelungens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Magelungen SE657041-163174						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav	X ¹					2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2019-11-15
Kvalitetskrav	X					2023-05-02

¹ Tidsfrist till år 2033.

(totalfosfor) som båda har otillfredsställande status. Morfologiska förändringar och kontinuitet bedöms till måttlig, dock med okänd tillförlitlighet då biologisk data tillsammans med avsaknad av generella underlag, inte kan verifiera bedömningen av miljökonsekvenstypen i denna vattenförekomst. Vidare sätts statusen till måttlig med avseende på Särskilda förorenade ämnen (SFÄ), där koppar och Icke-dioxinlika PCB:er inte uppnår god status och klassificerats till måttlig. Tillförlitligheten i klassificeringen av koppar sätts till låg på grund av att halterna av koppar överskred gränsvärdet i endast 1 av 8 provlokaler under åren 2016 till 2017. Även tillförlitligheten i klassificeringen av PCB:er (halt utifrån PCB6 som har bestämts i fisk vid 5 tillfällen) är låg på grund av halten av PCB6 överskridit haltnivån för god status i 1 av 5 år som halter i fisk undersöktes.

Magelungen uppnår ej god kemisk status då gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. När det gäller gränsvärdena för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) så överskrids dessa i Sveriges alla vattenförekomster då orsaken är långväga atmosfärisk deposition. Exkluderas dessa ämnen från bedömningen bedöms Magelungen fortsatt inte uppnå god status med anledning av uppmätta halter av PFOS (i fisk) och TBT (i sediment).

Forsån har en måttlig ekologisk status enligt aktuell förvaltningscykel 3 (2017–2021) som baseras på miljökonsekvenstypen övergödning.

Recipienten uppnår ej god kemisk status enligt förvaltningscykel 3 (2017–2021). Ämnen som överskrider gränsvärdena är bromerade difenyleter, kvicksilver och PFOS.

Fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) innebär god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist och undantag. Den sammanvägda tidsfristen har med undantag satts till år 2033, främst med avseende på kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen. Dessa kvalitetsfaktorer bedöms härstamma som diffusa källor från jordbruket och det är osäkert om åtgärder kommer kunna genomföras i tillräcklig omfattning till år 2027.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Enligt Stockholms läns länskarta¹ innefattas inte området av Östra Mälarens vattenskyddsområde och är inte belägen i närheten av något annat vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inte något aktivt markavvattningsföretag inom eller i närheten av planområdet som kan påverkas av en förändrad markavvattning inom området.

¹ Stockholm läns länsstyrelse, 2024-05-17

4.1.4 Fornlämningar

Inga kända fornlämningar finns inom undersökningsområdet.

4.1.5 Skyddsvärda områden

En naturvärdesinventering för detaljplanen har utförts². Enligt naturvärdesinventeringen har delar av undersökningsområde högt naturvärde. Särskilt skyddsvärda träd förekommer inom fastigheten Brickan 7 samt i nordvästra utkanten av fastigheten Brickan 6.

4.1.6 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

För att nå kvalitetsnormerna för vatten har ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Magelungen och Forsån (som tillsammans ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde) tagits fram i samverkan mellan Stockholms stad, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund samt Stockholm vatten och avfall (SVOA). Syftet med åtgärdsprogrammet är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att de aktuella vattenförekomsterna i syfte att de ska uppnå fastställda miljökvalitetsnormer.

LÅPen redovisar därmed åtgärdsbehov och genomförandeplan för att Magelungen samt Forsån ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Exempel på övergripande åtgärder som behöver genomföras är att öka sedimentens fosforbindande förmåga genom fosforfällning, tillsynsarbete samt drift och underhåll av befintliga anläggningar för spill- och dagvatten. Utöver de övergripande åtgärderna finns förslag mer platsspecifika åtgärder³.

Det finns inga åtgärder planerade inom eller i direkt närhet till aktuellt planområde.

4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskartor utgörs marken till stora delar glacial lera som underlagras av urberg, se Figur 4. Utredningsområdet har låg (område med glaciallera) till medelhög genomsläpplighet (urbergsområde). Genomsläppligheten för området redovisas i Figur 5.

Miljö- och geotekniska markundersökningar har tidigare genomförts inom de olika fastigheterna inom planområdet. Enligt undersökningarna utgörs marken dels av fyllning som underlagas av torrskorpelera och/eller silt med underliggande morän på

² Calluna, Naturvärdesinventering- vid Trångsund, Huddinge Kommun, inför detaljplanerarbete, daterad 2023-11-29

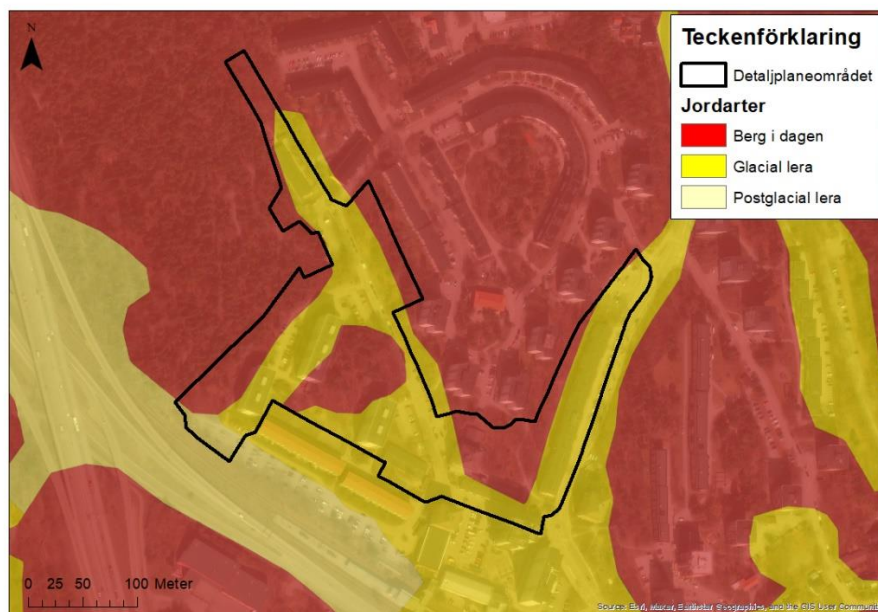
³ Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken. [Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån - Stockholms miljöbarometer](#), 2024-03-26.

berg (Älvan 2, Brickan 8 och Kungen 9) medan delar av fastigheterna Brickan 1 (östra delen) Brickan 2 (västra delen), Brickan 6 och Brickan 7 utgörs av berg i dagen.

Vidare har en bergrundsgeologisk kartering utförts av området kring Norströms väg för att identifiera eventuell förekomst av sulfidhaltigt berg då schakt i berg kan behövas inom flera av fastigheterna. Den slutgiltiga bedömningen är att påträffade bergarter som återfinns i området har låg risk för problematisk/förhöjda svavelhalter och inga prover skickades därför till analys av totalt svavelhalt. Inga tecken på motsatsen identifierades i området⁴.

Enligt SGU:s karttjänst för markens genomsläpplighet är förutsättningar för infiltration inom detaljplaneområdet låga till medelhöga. Eftersom områden som enligt Figur 5 har klassning medelhög genomsläpplighet, till stor del hårdgjorda, bedöms möjlighet till infiltration vara begränsad.

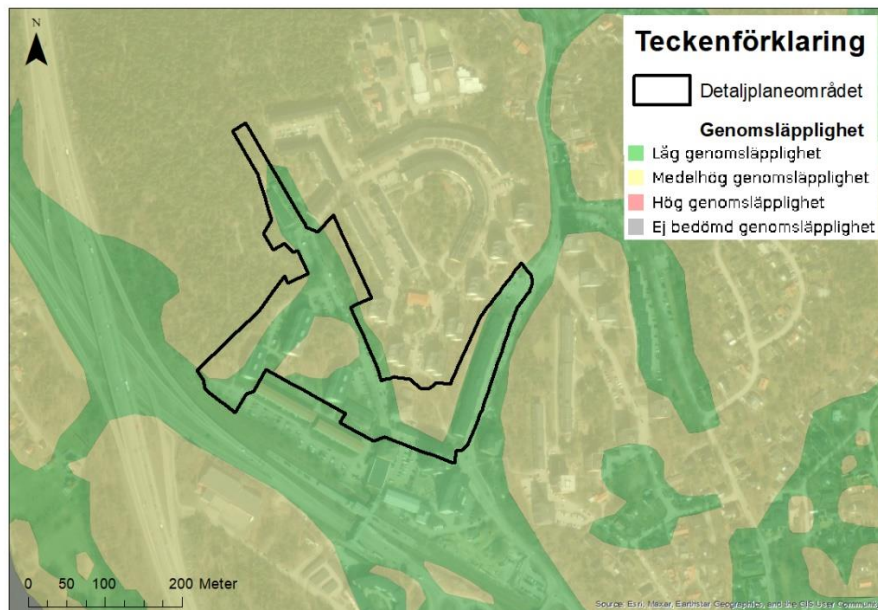
Grundvattennivån inom detaljplaneområdet ligger på 1,9–3,2 m.u.my⁵ enligt mätningar som gjorts i samband med geoteknisk undersökning inom området.



Figur 4. Jordarter inom utredningsområdet enligt SGU.

⁴ Tyréns, 2023. Trångsund Norströms väg, Huddinge Kommun. Ny detaljplan längs Norströms väg, Trångsunds Centrum. PM sulfidberg.

⁵ Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och grundläggning, daterad 2023-11-13.

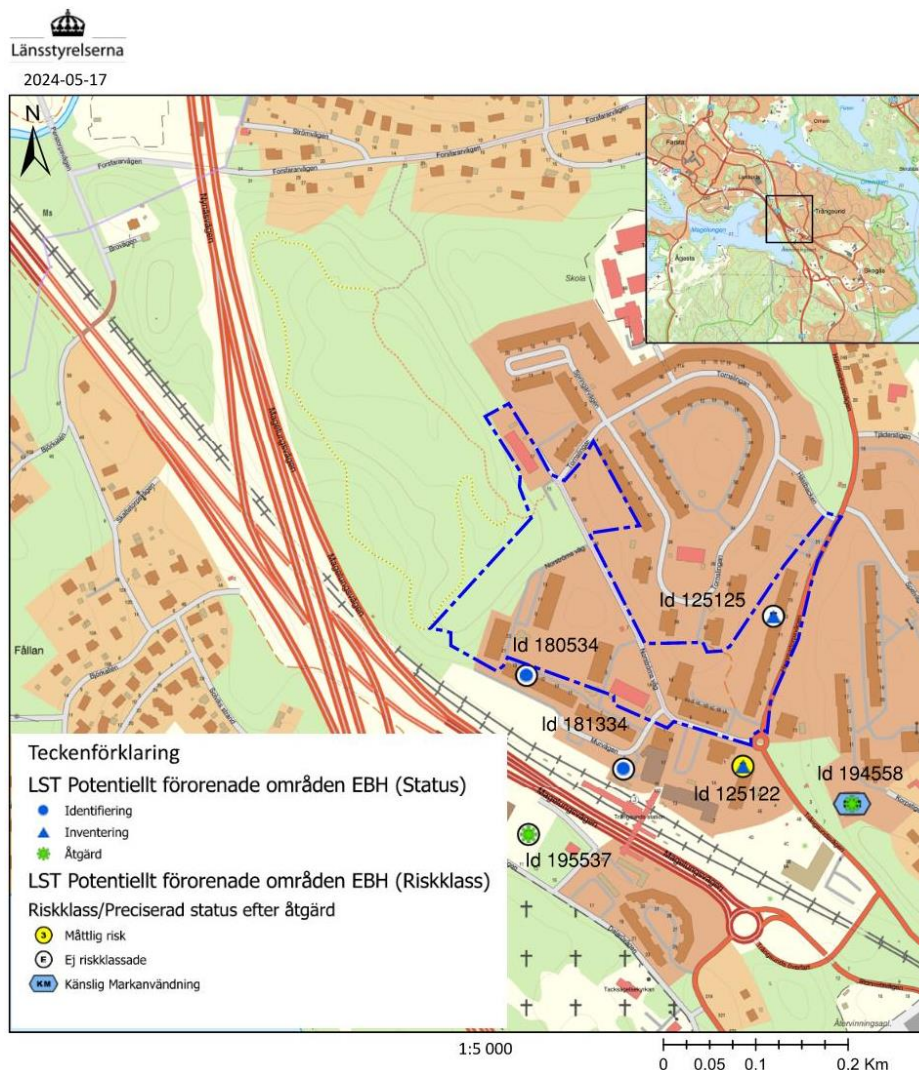


Figur 5. Områdets genomsläpplighet enligt SGU.

4.2.2 Potentiellt förorena områden

Bjerking har utrett om det finns potentiellt förorenade områden registrerade i Länsstyrelsens databas över förorenade områden, det s.k. EBH-stödet. Enligt databasen finns det ett identifierat objekt (Id 125125) inom planområdet och fem identifierade objekt (Id- 180534, 183334, 125122, 195537 och 194558) i anslutning/närområdet (<200 m), vars lokalisering illustreras i Figur 6. Id 125125 är belägen på fastigheten Kungen 9 och är identifierad som kemtvätt vid inventering utförd av Länsstyrelsen 2005. Ytterligare inventering är inte genomförd och objektet är inte riskklassat. Objekt Id 180534 och 181334 utgörs av primär bransch grafisk industri medan Id 125122 utgörs av primär bransch kemtvätt med lösningsmedel. Id 194558 och Id 195537 är registrerad som åtgärdade områden⁶.

⁶Länstyrelsernas EBH-kartan. [EBH-kartan](#)



Figur 6. Utdrag ur länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden. Planområdet är ungefärlig markerad inom blå-streckad polygon. Bild hämtad: 2024-05-17.

4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar

Det har tidigare genomförts geo- och miljötekniska markundersökningar i området. Provtagning av jord, asfalt och vatten har utförts och skickats till analys. Föroreningar har påträffats överskridande farligt avfall (FA), mindre känslig markanvändning (MKM), känslig markanvändning (KM) och Storstadsspecifika riktvärden (SSR). Analysresultaten för jordproverna påvisar att PAH-H har påträffats i halter över FA. PAH-M överskrider riktvärdet för MKM och halter av PAH-L överskrider KM i 1 av 11 provtagna punkter. Även aromater har påträffats i halter över MKM i samma provpunkt. Vidare påträffas alifater, krom, nickel, kvicksilver och zink i halter över KM i 2 andra provpunkter. Även PCB överskrider riktvärdet för KM i en provpunkt⁷.

⁷ Tyréns. Miljöteknisk markundersökning, uppdrag 337251, daterad 2023-10-27.

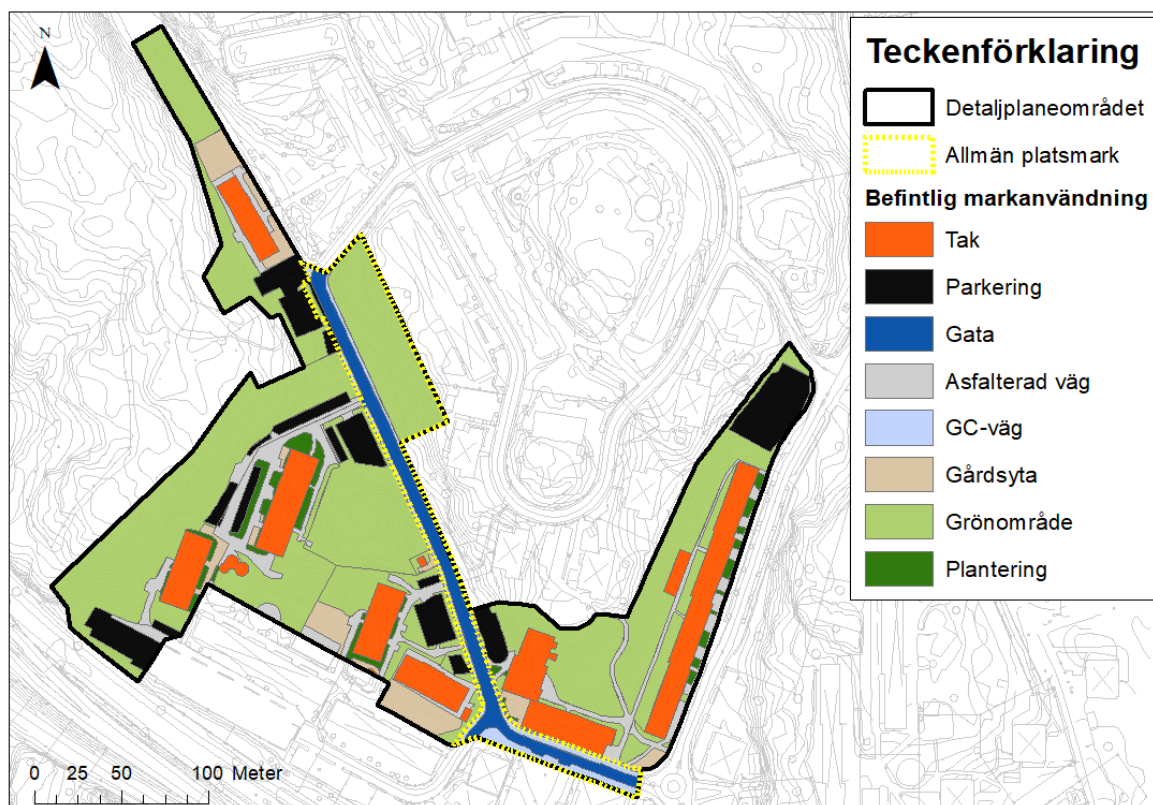
I vattenprover som analyserades vid miljöteknisk undersökning uppmättes låga till måttliga halter av analyserade metaller. I två provpunkter detekterades alifater >C16-C35 och PAH men halterna underskrider relevant jämförvärde för exponeringsvägar (ångor i byggnader). PFAS påvisades i två vattenprover men underskred de preliminära riktvärden som finns för PFOS.

Inga av de analyserade asfaltsproverna påvisar spår av tjärasfalt. Sammanfattningsvis bedöms inte området ha föroreningshalter utöver det som kan förväntas i en urban miljö.

4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Detaljplaneområdet består idag av befintliga bostadshus med tillhörande gårdsytor, två förskolor parkeringsytor och grönområden. På fastigheten Kungen 9 finns verksamheter i bottenvåningarna av bostadsbyggnaderna. Genom planområdet sträcker sig Norströms väg. Det finns även mindre lokalgator inne på kvartersmark. Den befintliga markanvändningen återges i Figur 7 och Tabell 4. Arealerna i Tabell 4 är tagna och sammanställda ur de enskilda förenklade dagvattenutredningar framtagna för kvartersmark. Beräkning för allmän platsmark har gjorts inom ramen för föreliggande utredning.

För Brickan 1, 2, 6 och 7 har en del av naturmark angivits som ”Grönyta” med justerad avrinningskoefficient 0,55 eftersom det bedöms förekomma en betydande del berg i dagen inom dessa fastigheter.



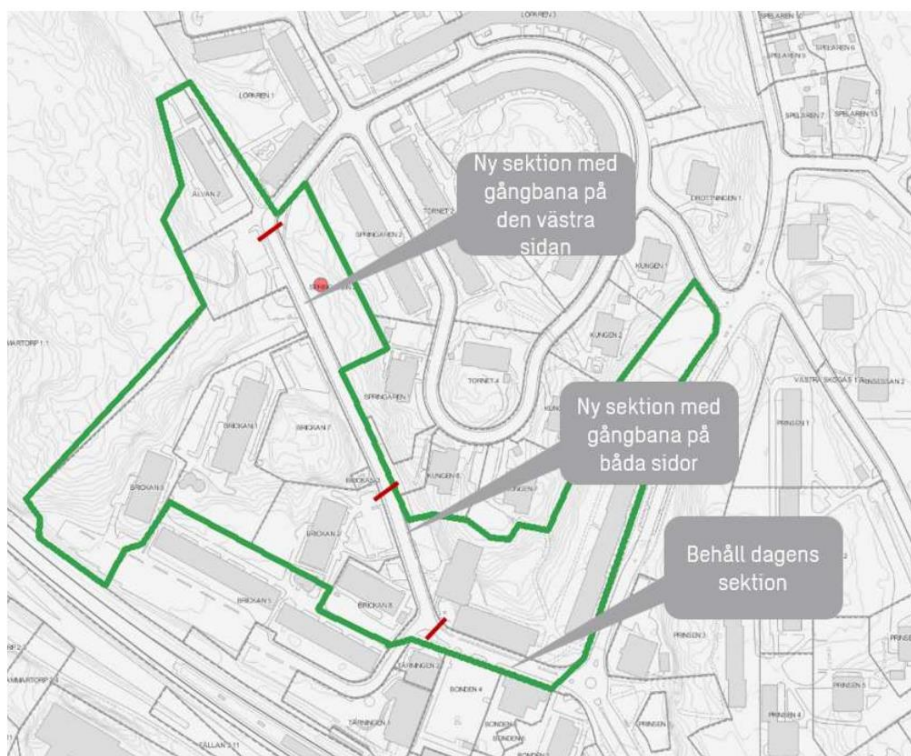
Figur 7. Befintlig markanvändning inom detaljplaneområdet Trångsund.

Tabell 4. Befintlig markanvändning inom detaljplanen för Trångsund. Observera att avrinningskoefficienter för samma markanvändningskategorier varierar i enlighet med de enskilda utredningarna för kvartersmarken som utgör underlag för beräkningen. Arealerna är angivna i hektar.

Befintlig markanvändning	ϕ	Brickan 1, 2, 6 & 7	Brickan 8	Kungen 9	Älvan 2	Hammartorp 1:1	Springaren 3	Totalt
Takyta	0,9	0,25	0,07	0,37	0,07			0,76
Asfalt	0,85	0,32						0,32
Asfalt	0,8				0,02			0,02
Parkering	0,8		0,02	0,21	0,11			0,34
Parkering	0,85	0,23						0,23
Väg	0,85	0,12				0,26		0,38
GC väg	0,85					0,16		0,16
GC-väg och hårdgjord förgårdsyta	0,8			0,2				0,2
Gårdsyta	0,65					0,0007		0,0007
Gårdsyta	0,45		0,12		0,12			0,24
Naturmark	0,1				0,29			0,29
Gräsyta	0,1	0,21		0,36			0,33	0,9
Blandat grönområde	0,35			0,39				0,39
Grönyta	0,55	1,3						1,3
Summa Area (ha)		2,4	0,21	1,53	0,60	0,42	0,33	5,49
Summa reducerad area (ha_{red})		1,52	0,13	0,83	0,24	0,36	0,03	3,11

Detaljplanen för Norströms väg i Trångsund ska pröva ny bebyggelse för bostäder, en förskola och centrumändamål, se planerad markanvändning i Figur 9. Observera att detaljplaneområdesgränsen är något annorlunda i situationsplanen i Figur 9 än i resterande av figurer i föreliggande rapport. Slutgiltig version av detaljplaneområdesgränsen kommer att arbetas in i denna rapport i ett senare skede. Till de nya bostadshusen planeras tillhörande angörings- och parkeringsytor. Planerad markanvändning, avrinningskoefficienter samt reducerad area återges i Tabell 5. Arealerna i Tabell 5 är tagna och sammanställda ur de enskilda förenklade dagvattenutredningar framtagna för kvartersmark. Beräkning för allmän platsmark har gjorts inom ramen för föreliggande utredning.

Den planerade exploateringen inom den del av detaljplaneområdet som består av allmän platsmark utgörs av ombyggnad av Norströms väg. I dagsläget består vägen av gångbana på båda sidor av vägen, två körbanor samt en kantstensparkering. I samband med utvecklingen av det aktuella detaljplaneområdet kommer Norströms väg att delvis byggas om. En ny gatasektion kommer att tas fram och ändringarna innebär att befintlig markparkering tas bort för att i stället ge plats åt nya gångbanor. Förändringen av Norströms väg görs inom befintlig gatubredd.

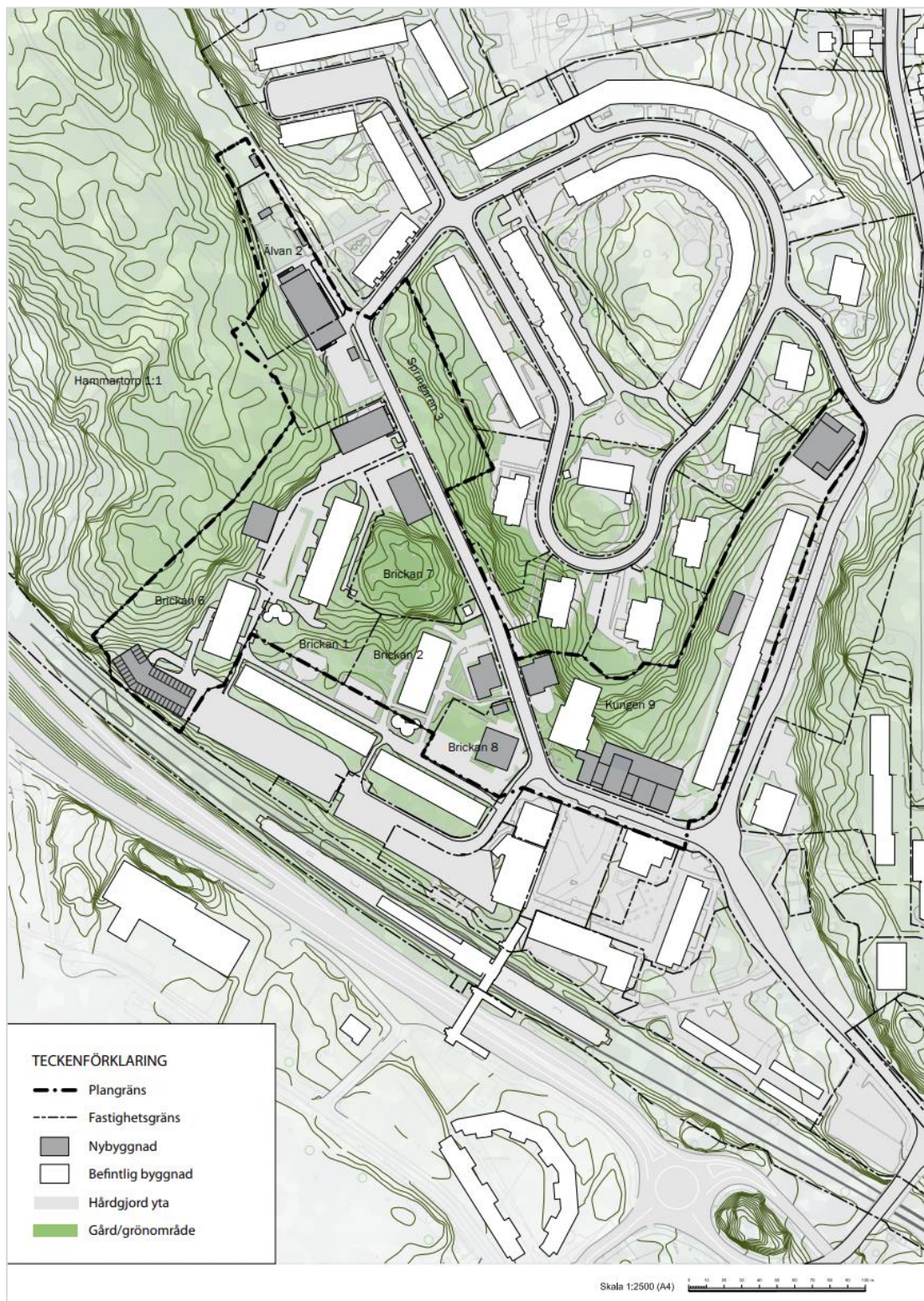


Figur 8. Sträckningar för de olika typsektioner för Norströms väg enligt Swecos Trafikutredning⁸.

⁸ Trafik- och mobilitetsutredning. Detaljplan för Norströms väg, Trångsund. Sweco. 2024.

Sammantaget kommer den planerade ombyggnad av Norströms väg inte innebära att mer yta tas i anspråk.

Det planeras inte för någon bebyggelse på fastigheten Springaren 3 som i dagsläget består av naturmark. Fastigheten kommer fortsatt att utgöras av natur- eller parkmark.



Figur 9. Planerad utformning av detaljplaneområdet Trångsund.

Tabell 5. Planerad markanvändning inom detaljplanen för Trångsund. Observera att avrinningskoefficienter för samma markanvändningskategorier varierar i enlighet med de enskilda utredningarna för kvartersmarken som utgör underlag för beräkningen. Arealerna är angivna i hektar.

Planerad markanvändning	ϕ	Brickan 1, 2, 6 & 7	Brickan 8	Kungen 9	Älvan 2	Hammartorp 1:1	Springaren 3	Totalt
Takyta	0,9	0,4	0,04	0,51	0,10			1,05
Asfalt	0,85	0,39						0,39
Asfalt	0,8		0,03					0,03
Parkering	0,8		0,06		0,05			0,11
Parkering	0,85	0,13						0,13
Väg	0,85	0,15				0,26		0,41
GC väg	0,85					0,16		0,16
GC-väg och hårdgjord förgårdsyta	0,8			0,34				0,34
Hårdgjort	0,8				0,15			0,15
Gårdsyta	0,65					0,0007		0,0007
Gårdsyta	0,45				0,17			0,17
Naturmark	0,1				0,14			0,14
Gräsyta	0,1	0,22		0,29			0,33	0,84
Grönt	0,1							
Blandat grönområde	0,35			0,4				0,4
Grönyta	0,55	1,1	0,08					1,18
Summa Area (ha)		2,4	0,21	1,53	0,60	0,42	0,33	5,49
Summa reducerad area (h_{area})		1,60	0,12	0,90	0,34	0,36	0,03	3,35

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

De befintliga marknivåerna inom detaljplaneområdet beskrivs i den marktekniska undersökningen för aktuellt område:

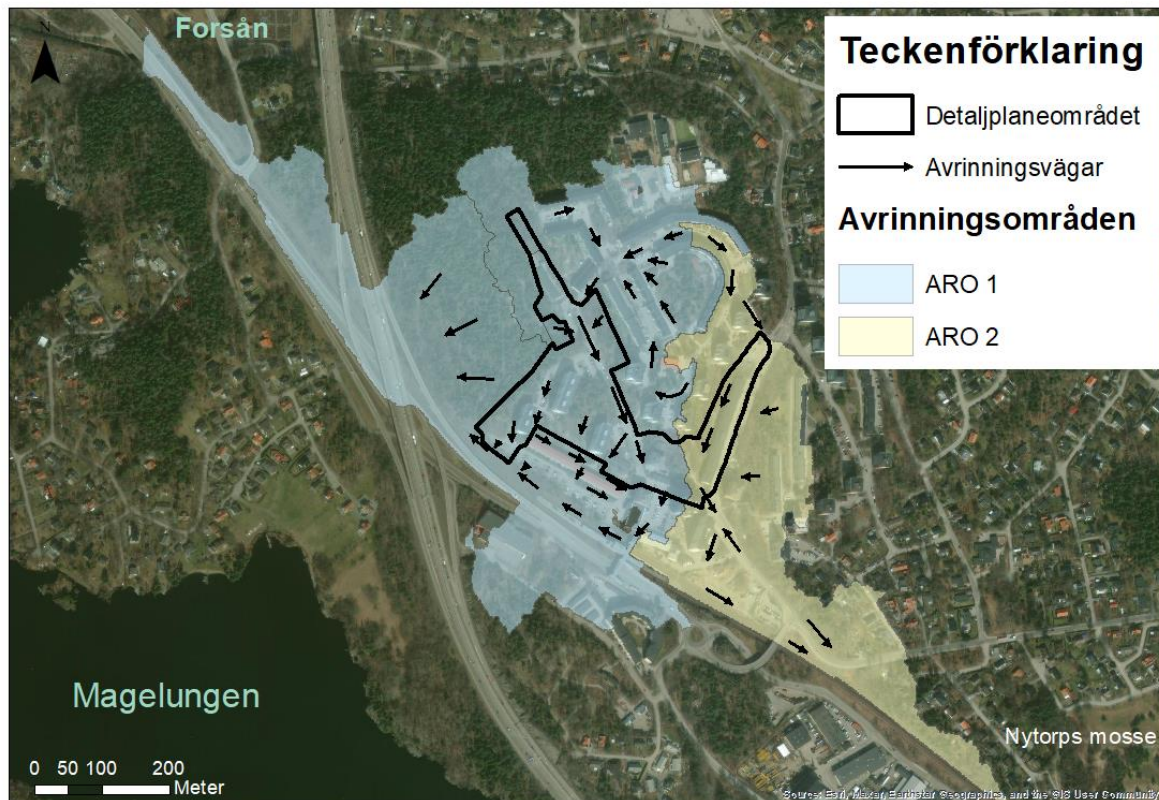
Inom Älvan 2 är marknivåerna omkring +47. Inom Brickan 6 varierar marknivån mellan +52 och +45 och i Brickan 7 variera nivåerna mellan +44 och +51. Inom Brickan 1 och 2 är marknivåerna mellan +41 och +46.⁹ I dagvattenutredning för Brickan 8 anges att topografin inom fastigheten är relativt plan (marknivåerna varierar mellan cirka + 39,4 och + 40,6 meter över havet (m.ö.h.) men sluttar lätt åt sydväst.¹⁰ Inom Kungen 9 är marknivåer mellan +38,6 och +48.¹¹

⁹ Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik. Detaljplan längs Norströms väg, vid Trångsund Centrum. Daterad 2023-11-13.

¹⁰ Dagvattenutredning – Brickan 8, Dagvattenutredning för kvartersmark som del av detaljplan. Daterad : 2024-08-20.

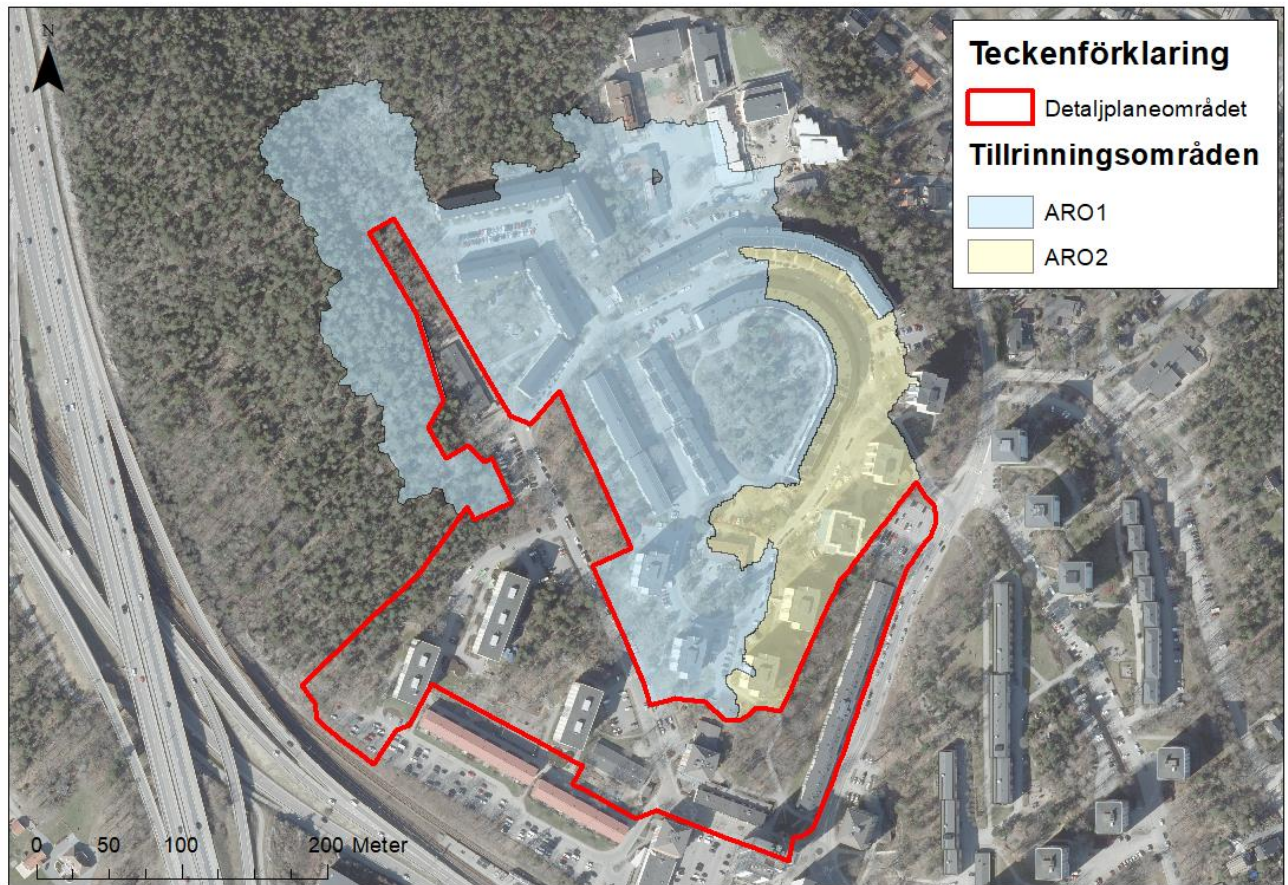
¹¹ Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik. Detaljplan längs Norströms väg, vid Trångsund Centrum. Daterad 2023-11-13.

Detaljplaneområdet delas in i två ytliga delavrinningsområden utifrån den befintliga topografin, se Figur 10. I figuren visas de ytliga flödesvägarna för delavrinningsområden ARO 1 samt ARO 2. ARO 1 avrinner västerut till ett dike som sträcker sig längs med järnvägen som längre nedströms avtappas till Forsån. ARO 2 avrinner österut, även här via ett dike längs med järnvägsspåret som avtappas till naturområdet Nytorps Mosse. Dikens kapacitet, utformning och skick är inte utrett inom ramen för föreliggande utredning.



Figur 10. Delavrinningsområden ARO 1 och ARO 2 som detaljplaneområdet ingår i samt ungefärliga flödesriktningen.

Enligt analysen i SCALGO Live har avrinningsområden norr om planområdet ytliga avrinningsvägar genom planområdet. De ytliga avrinningsstråken sträcker sig längs med de befintliga gatorna ner till parkeringsytan på Bonden 4 (Figur 2) strax söder om planområdet från ARO 1 och till rondell strax sydost om planområdet från ARO 2. Tillrinningsområden återges i Figur 11.

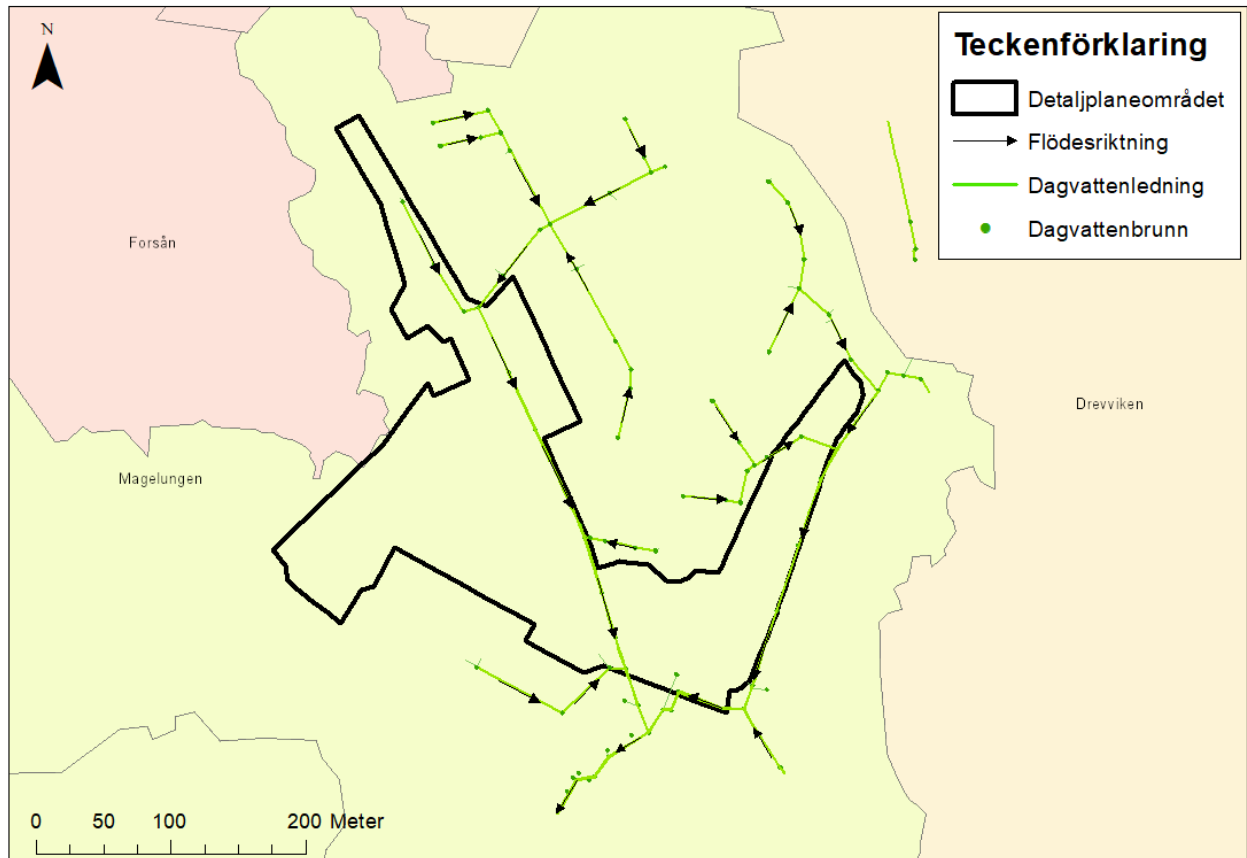


Figur 11. Tillrinningsområden som avvattnas mot västra delen (ARO 1) och östra delen (ARO 2) av detaljplaneområdet.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Tekniska avrinningsområden för området är uppdelade enligt Figur 12 nedan.

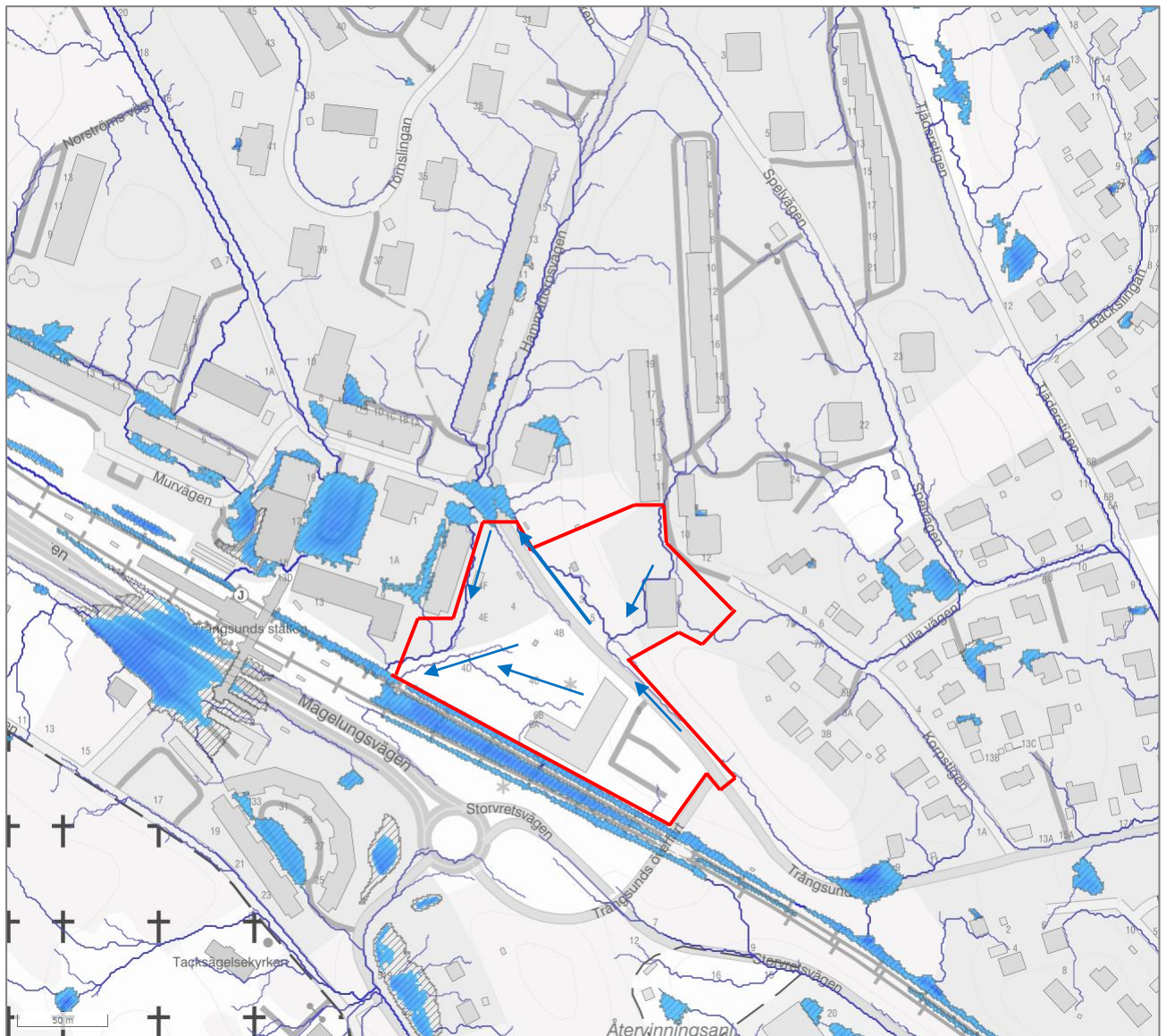
Detaljplaneområdet i sin helhet ingår i samma tekniska avrinningsområde som avleds till recipienten Magelungen, framför allt via markförlagda ledningar. Det finns inga befintliga dagvattenlösningar för rening eller fördröjning inom planområdet enligt uppgifter från kommunen, vilket även kunde bekräftas gällande kvartersmarken i samband med platsbesök. Det mesta av dagvattnet leds via brunnar i gator direkt på ledning.



Figur 12. Teknisk avrinning inom detaljplaneområdet.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Enligt uppgifter från Huddinge kommun finns det utbyggnadsplaner nedströms aktuella detaljplaneområdet i form av detaljplan för del av Bonden 1 och del av Hammartorp 1:1 m.fl. Det planeras för nya bostäder strax sydväst om Trångsundsvägen och ett punkthus strax nordost om vägen. Utifrån befintlig topografi, bedöms inget dagvatten eller skyfall från det aktuella detaljplaneområdet avrinna mot de planerade byggnaderna. Däremot så avrinner ytligt dagvatten samt skyfallsvatten från båda detaljplanerna mot samma lågpunkter vid cirkulationsplatsen vid Trångsundsvägen samt lågpunktområdet vid järnvägen, se Figur 13.



Figur 13. Ungefärlig avgränsning av detaljplan för del av Bonden 1 och del av Hammartorp 1:1 m.fl. markerad med röd linje. Bakgrundskartan är tagen från SCALGO Live och visar avrinning vid 68 mm nederbörd. Blåa pilar visar huvudsakliga avrinningsvägar.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flödesberäkningar för befintlig situation har utförts för återkomsttiden 10 år utifrån Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar samt för återkomsttiderna 5- och 20 år i enlighet med svenskt vattens publikation P110:s rekommendationer för tätbebyggelse för fylld ledning och trycklinje i marknivå.

Som grund för flödesberäkningar ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag, drän- och spillvatten” där flöden beräknats med rationella metoden, se ekvation 1 nedan. Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110. En klimatkfaktor på 1,25 har använts vid beräkningar av framtida flöden för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar.

$$Qd_{dim} = A \cdot \emptyset \cdot i(tr) \cdot C \quad (1)$$

Där:

Qd_{dim} = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

\emptyset = avrinningskoefficient

$i(tr)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten

tr = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

Varaktigheten har estimerats till 10 minuter utifrån en längsta rinnsträcka.

Varaktigheten är baserat på flöde i ledning med vattenhastigheten 1,5 m/s.

Tabell 6 visar intensiteten för regn med olika återkomsttider som har använts vid beräkning av dagvattenflöden.

Tabell 6. Regnintensitet för olika regn räknat med varaktighet 10 minuter.

Återkomsttid	Varaktighet (min)	Intensitet utan klimatfaktor (l/s ha)	Intensitet med klimatfaktor (l/s ha)
5-års regn	10	181	227
10-års regn	10	228	285
20-års regn	10	287	358

6.1 Flöden

Tabell 7 visar dagvattenflöden från kvartersmarken vid befintlig situation. Motsvarande flöden för allmän platsmark redovisas i

Tabell 8. Tabell 9 visar dagvattenflöden från kvartersmarken vid planerad situation och Tabell 10 visar planerade flöden för allmän platsmark.

Tabell 7. Flöden vid befintlig markanvändning för kvartersmark. Flöden anges i l/s.

Delavrinningsområden	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inkl. klimatfaktor	
		5-årsflöde	20-årsflöde
Brickan 1, 2, 6 & 7	350	350	550
Brickan 8	30	30	48
Kungen 9, servis 1	58	57	91
Kungen 9, servis 2	133	132	208
Älvan 2	57	57	89
Summa	628	626	986

Tabell 8. Flöden vid befintlig markanvändning för allmän platsmark. Flöden anges i l/s.

Delavrinningsområden	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inkl. klimatfaktor	
		5-årsflöde	20-årsflöde
Hammartorp 1:1	82	81	128
Springaren 3	8	7	12
Summa	89	89	140

Tabell 9. Flöden vid planerad markanvändning för kvartersmark. Flöden anges i l/s.

Delavrinningsområden	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	10-årsflöde inkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inkl. klimatfaktor	
			5-årsflöde	20-årsflöde
Brickan 1, 2, 6 & 7	360	450	350	560
Brickan 8	27	34	27	42
Kungen 9, servis 1	59	74	59	93
Kungen 9, servis 2	146	182	145	229
Älvan 2	77	96	77	121
Summa	669	836	658	1045

Tabell 10. Flöden vid planerad markanvändning för allmän platsmark. Flöden anges i l/s.

Delavrinningsområden	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	10-årsflöde inkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inkl. klimatfaktor	
			5-årsflöde	20-årsflöde
Hammartorp 1:1	82	102	81	128
Springaren 3	8	9	7	12
Summa	89	111	89	140

I Tabell 11 och Tabell 12 redovisas procentuella ändring i dagvattenflödet vid 10 årsregn vid planerad situation i jämförelse med befintlig situation för kvartersmark respektive allmän platsmark.

På kvartersmark uppskattas dagvattenflödet att öka med 33 % vid ett 10-årsregn (inklusive klimatfaktor) för den planerade markanvändningen jämfört med nuvarande flöde (exklusive klimatfaktor). Skillnaden beror dels på ökad reducerad area, dels på grund av tillämpning av klimatfaktor.

På allmän platsmark uppskattas dagvattenflödet att öka med 25% vilket enbart beror på tillämpning av klimatfaktor. Detta eftersom den befintliga och planerade

markanvändningen inom allmän platsmark är densamma och därmed ändras inte den reducerade arean.

Tabell 11. Skillnader i flöden (l/s) och reducerad area mellan befintlig och planerad situation för kvartersmark.

10-årsflöde befintlig situation, exkl. klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde planerad situation, inkl. klimatfaktor (l/s)	Procentuell flödesökning (%)	Total area (ha)	Reducerad area befintlig situation (ha)	Reducerad area planerad situation (ha)
628	836	33	4,74	2,72	2,96

Tabell 12. Skillnader i flöden (l/s) och reducerad area mellan befintlig och planerad situation för allmän platsmark.

10-årsflöde befintlig situation, exkl. klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde planerad situation, inkl. klimatfaktor (l/s)	Procentuell flödesökning (%)	Total area (ha)	Reducerad area befintlig situation (ha)	Reducerad area planerad situation (ha)
89	111	25	0,75	0,39	0,39

6.2 Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi

Enligt Huddinge kommuns riktlinjer om dagvatten ska dagvattenåtgärder dimensioneras så att flödet som uppstår vid ett 10-årsregn, exklusive klimatfaktor, inte ökar efter planerad exploatering.

Fördröjningsbehovet har beräknats med Svenskt Vattens P110 bilaga 10.6a för magasinsberäkning. Avtappningen har beräknats enligt ekvation 2 nedan:

$$Avtappning [l/s, ha_{red}] = \frac{f_{Qred}[-] \times q_{krav} [l/s]}{A_{red}[ha_{red}]} \quad (2)$$

Där f_{Qred} är den reducerade flödesfaktorn vilket är en faktor för minskning av dimensionerande utflöde med hänsyn till att utloppsflödet inte är maximalt annat än vid maximal reglerhöjd i magasinet. I denna utredning har en reducerad flödesfaktor på 0,67 används för strypt bottenutlopp. q_{krav} är befintligt flöde vid 10-årsregn och A_{red} är den planerade reducerade arean.

Fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav återges i Tabell 13 för kvartersmark och

Tabell 14 för allmän platsmark.

Tabell 13. Fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark.

Delavrinningsområden	Area (ha)	Planerad reducerad area (ha _{red})	Fördröjningsvolym (m ³)
Brickan 1, 2, 6 & 7	2,4	1,6	40
Brickan 8	0,21	0,12	3
Kungen 9	1,53	0,9	40
Älvan 2	0,6	0,34	23
Summa	4,74	2,96	106

Tabell 14. Fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för allmän platsmark.

Delavrinningsområden	Area (ha)	Planerad reducerad area (ha _{red})	Fördröjningsvolym (m ³)
Hammartorp 1:1	0,42	0,36	13
Springaren 3	0,33	0,03	1
Summa	0,75	0,39	14

6.3 Övrigt fördröjningsbehov

Inget övrigt fördröjningsbehov har erhållits från SVOA.

7. Föroreningar

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder, och därmed bedöma dess påverkan på recipienten.

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.24.1.2) 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.

Föroreningsberäkningar har utförts för ämnen som av StormTac Web bedöms vanligt förekommande i dagvatten. Som indata till modellen används nederbörd 600 mm/år, i enlighet med Huddinge kommuns rapportmall.

Recipienterna har idag problem med för höga halter av PFOS. I dagsläget saknas tillräckliga data på PFOS för att kunna göra tillförlitliga beräkningar. PFOS finns därför inte i StormTac Web 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 svårt att styra men ämnet håller på att fasas ut från produkter och brandskum¹² för att minska belastningen till naturen.

I föreliggande utredning har antagandet gjorts att ombyggnad av Norströms väg inte innebär att större yta tas i anspråk till vägen. Enligt Trafikutredning¹³ för detaljplaneområdet är årsmedeldygnstrafik (ÅDT) på Norströms väg väster om cirkulationsplatsen strax sydost om detaljplaneområdet 3700 i dagsläget och beräknas vara 4300 i framtiden. Detta tas till hänsyn i föroreningsberäkningen genom att ange ÅDT 3700 för Norströms väg för befintlig situation och ÅDT 4300 vid planerad för markanvändningskategori ”Väg”, se Tabell 15.

I aktuellt område planeras inte för någon miljöfarlig verksamhet eller hantering, transport eller lagring av kemikalier. Risk för spill bedöms därmed som låg och därmed är det inte motiverat att tillämpa katastrofskydd.

I Tabell 16 och Tabell 17 redovisas föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före exploatering och efter exploatering utan rening för kvartersmark respektive allmän platsmark.

och Tabell 19 redovisas årlig föroreningsbelastning (kg/år) före och efter exploatering utan rening för kvarters- respektive allmän platsmark. Föroreningsbelastningen avser endast belastning från dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten till dagvattensystemet).

Valda markanvändningskategorier i StormTac samt avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 15. För markanvändningarna ”Parkering” och ”Asfaltyta” används avrinningskoefficient 0,8 i dagvattenutredning för Brickan 8¹⁴ medan i dagvattenutredning för Brickan 1, 2, 6 & 7¹⁵ används avrinningskoefficient 0,85. I dagvattenutredning för Älvan 2¹⁶ används samma kategori ”Skolområde” vid både befintlig och planerad situation. Vid befintlig situation anges avrinningskoefficient 0,4 medan för planerad situation 0,56 eftersom hårdgörandegraden på den nya skolgården planeras att öka.

¹² Guide Stormtac Web swe, 2024-01-11

¹³ Trafik- och mobilitetsutredning. Detaljplan för Norströms väg, Trångsund. Daterad 2024-08-30

¹⁴ Dagvattenutredning- Brickan 8. Daterad 2024-08-20.

¹⁵ Dagvattenutredning för Brickan 1, 2, 6 & 7. Daterad 2024- 09-16.

¹⁶ Dagvattenutredning- Älvan 2. Daterad 2024-08-20.

Tabell 15. Markvändning i StormTac och dess valda avrinningskoefficient.

Markanvändning i StormTac	Förklaring till markanvändning	Volymavrinningskoefficient
Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial.	0,90
Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse eller som behöver räknas separat.	0,80/ 0,85
Asfaltsyta	Yta med asfaltsbeläggning som ej är trafikerad	0,80/ 0,85
Gång & cykelväg	Asfalterad yta avsedd för gång- och cykeltrafik	0,8
Gårdsyta inom kvarter	Gräs-, asfalt- och grusytor inom ett bostadskvarter (antagna 1/3 av ytan vardera)	0,45
Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.	0,1/ 0,12
Väg	Trafikerad vägyta med årligt medel dygnstrafikintensitet (ÅDT, årsdygnstrafik, fordon/dygn).	0,85
Egen	Grönyta med berg I dagen	0,55
Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.	0,1
Skolområde	Område med skolbyggnad, skolgård, eventuell idrottsplats och parkering samt mindre andel	0,4/ 0,56

Tabell 16. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom kvartersmarken enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2) Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	100	99
Kväve (N)	µg/l	1400	1500
Bly (Pb)	µg/l	41	6,2
Koppar (Cu)	µg/l	18	17
Zink (Zn)	µg/l	57	52
Kadmium (Cd)	µg/l	0,37	0,40
Krom (Cr)	µg/l	5,9	5,3
Nickel (Ni)	µg/l	3,9	4,1
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,029	0,025
Suspenderad substans (SS)	µg/l	40 000	30 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,022	0,019
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0017	0,0017

Tabell 17. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom allmän platsmark enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2) Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	120	120
Kväve (N)	µg/l	1600	1700
Bly (Pb)	µg/l	8,5	8,9
Koppar (Cu)	µg/l	21	22
Zink (Zn)	µg/l	65	71
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,41
Krom (Cr)	µg/l	16	16
Nickel (Ni)	µg/l	8,7	8,9
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,079	0,080
Suspenderad substans (SS)	µg/l	66 000	67 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,078	0,082
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0016	0,0016

Tabell 18. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom kvartersmarken enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2). Mängder som ökar jämfört med befintliga är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	1,71	1,80
Kväve (N)	kg/år	22,1	25,0
Bly (Pb)	kg/år	0,12	0,11
Koppar (Cu)	kg/år	0,3	0,3
Zink (Zn)	kg/år	0,93	0,94
Kadmium (Cd)	kg/år	0,006	0,007
Krom (Cr)	kg/år	0,094	0,094
Nickel (Ni)	kg/år	0,065	0,074
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,0005	0,0004
Suspenderad substans (SS)	kg/år	637	536
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00035	0,00034
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000027	0,000029

Tabell 19. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom allmän platsmark enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2). Mängder som ökar jämfört med befintliga är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,28	0,29
Kväve (N)	kg/år	3,9	3,9
Bly (Pb)	kg/år	0,020	0,021
Koppar (Cu)	kg/år	0,049	0,051
Zink (Zn)	kg/år	0,15	0,17
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00097	0,00097
Krom (Cr)	kg/år	0,037	0,037
Nickel (Ni)	kg/år	0,020	0,021
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,00019	0,00019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	160	160
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00018	0,00019
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000037	0,0000037

Efter exploatering ökar föroreningshalter med avseende på kväve, kadmium och nickel inom kvartersmarken. På allmän platsmark väntas halter av kväve, bly, koppar, zink, nickel, kvicksilver, suspenderad substans samt benso(a)pyren att öka.

Föroreningsmängderna med avseende på fosfor, kväve, zink, kadmium, nickel och tributylenn väntas att öka från kvartersmarken i planerad situation. Från allmän plats väntas en ökning av mängder fosfor, bly, koppar, zink, nickel och beno(a)pyren.

Ökningen i föroreningsmängd och föroreningshalt beror på en förändrad markanvändning och en ökad hårdgöringsgrad för planerad situation för kvartersmark. Ökningen på allmän platsmark beror på ökad trafik på Norströmsväg som väntas som följd av exploateringen.

Resultatet gäller efter exploatering utan dagvattenåtgärder, för att se föroreningshalterna och föroreningsmängderna efter exploatering med dagvattenåtgärder se Tabell 38 och Tabell 39.

8. Översvämningsrisker

8.1 Ledningsnät

Enligt information från SVOA, är ledningsnätet omkring Trångsund centrum överbelastat i dagsläget.

I dagvattenutredning för Kungen 9¹⁷ anges att enligt SVOA finns det inte rapporterade källaröversvämningar i anslutning till det separerade ledningssystem som fastigheten ansluter till idag. Däremot finns det kapacitetsbrist i flera delar av systemet, bland annat i direkt anslutning till Kungen 9. Det är av yttersta vikt med en fortsatt dialog med huvudmannen kring den kommande detaljplanen.

8.2 Närliggande ytvatten

Ca 350 m söder om detaljplaneområdet ligger Magelungen som är en av recipienterna för dagvatten från planområdet. Enligt Scalgo Live ligger vattennivån i Magelungen på +21,5 (RH 2000) medan markhöjderna inom planområdet ligger på över +40. Enligt Huddinge kommuns webbkarta Klimatanpassning för att minska risker (Huddinge kommun, 2024b) ligger planområdet inte inom riskområden för översvämning i anslutning till sjöar och vattendrag.

8.3 Instängda områden och skyfall

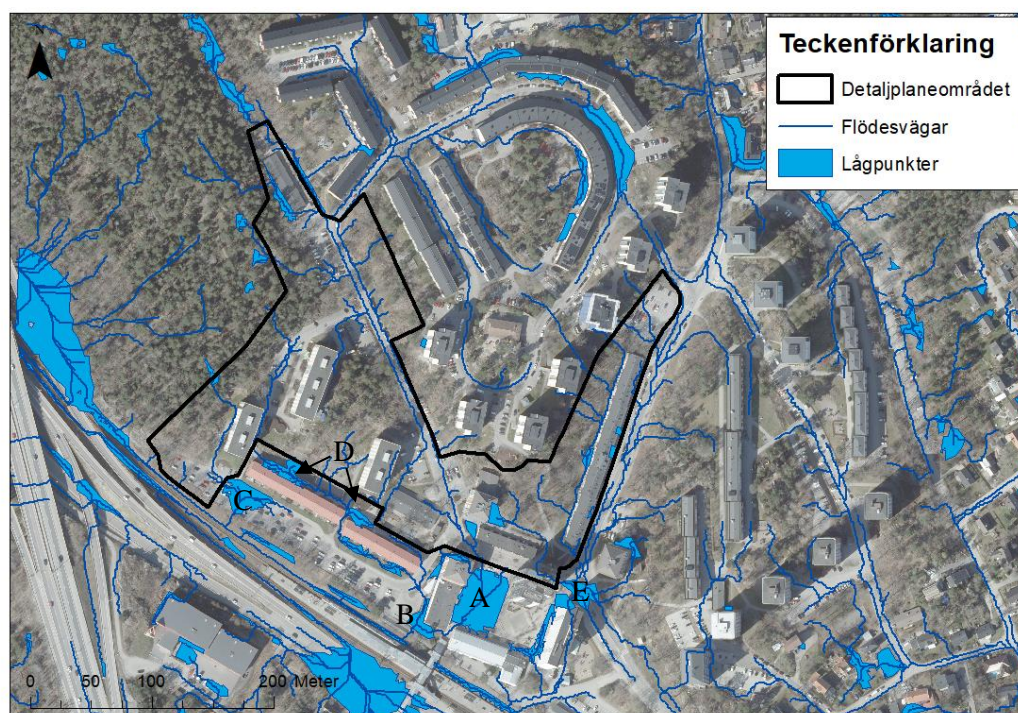
I Sverige finns inga nationella riktlinjer för godtagbara översvämningsdjup och det finns heller inga riktlinjer eller fastställda nivåer för Huddinge kommun.

Generellt sett kan skador på bebyggelse och andra risker uppstå redan vid översvämningsdjup över 0,1 m men enskild bedömning av risker bör göras (MSB, 2017). Framkomlighet för utryckningsfordon bedöms vara en relevant faktor att ta i beaktning vid utvärdering av skyfallskartering. Enligt information från kommunen klarar räddningstjänstens fordon översvämningsdjup upp till 0,25 m. Det bedöms att höjdskillnaden mellan högsta vattenyta och färdigt golv bör vara minst 0,2 m för att undvika skador på fasader och för att möjliggöra evakuering.

¹⁷ Dagvattenutredning Kungen 9. Daterad 2024-08-20.

Enligt en lågpunktskartering utförd i SCALGO Live förekommer det mindre instängda områden inom detaljplaneområdet. Dessa är framförallt lokaliserade intill befintliga byggnader som ligger nedanför kuperad naturmark.

Det förekommer större instängda områden nedströms detaljplaneområdet så som en parkeringsyta på fastigheten Bonden 4, se markering A, i Figur 14, torgytor på Bonden 1 (se Figur 2) samt en lastnedfart och en parkeringsyta intill byggnaden på Tärningen 1(B). Lastnedfarten är försedd med sidomur som förhindrar tillrinning från omkringliggande mark, se Figur 15. Denna lågpunkt är även försedd med en dagvattenbrunn. I lågpunktsområdet på Bonden 4, finns ett underjordiskt parkeringsgarage med infart från parkeringen. Infarten är utrustad med en kantsten, se Figur 16. Enligt uppgift från beställaren så finns det ett dagvattenmagasin anlagd under parkeringsytan på Bonden 4. Denna ska ha anlagts efter en översvämning på fastigheten. En lågpunkt förekommer även på parkeringsytan på Brickan 5 (C) och i samma fastighet förekommer lågpunktsområden intill befintliga byggnader (D). På Trångsundsvägen strax nordost om detaljplaneområdet finns också ett lågpunktsområde (E).



Figur 14. Lågpunktskartering exporterad från SCALGO Live.



Figur 15. Lastnedfart på Tärningen 1 utrustad med kantsten och stödmur. Bilden tagen från Google streetview. ©Google



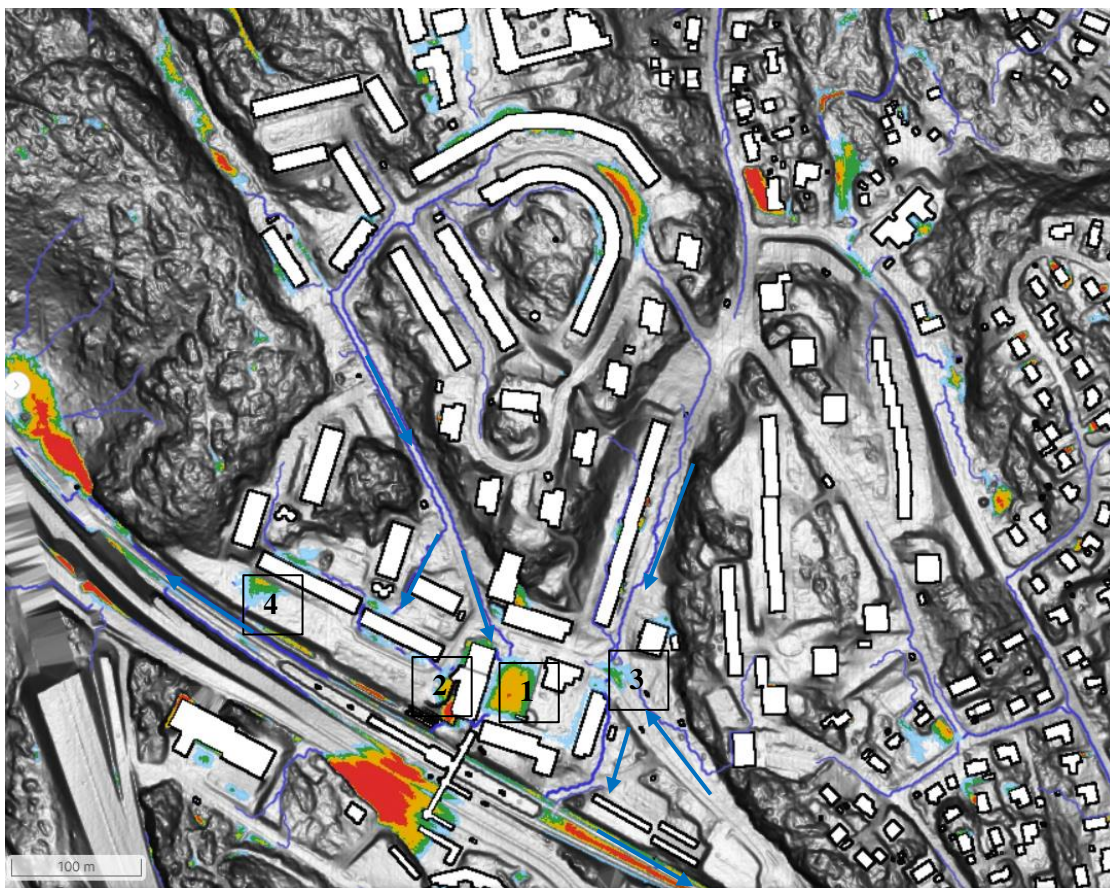
Figur 16. Garagenedfart på Bonden 4 utrustad med kantsten. Bilden tagen från Google streetview. ©Google

En översiktlig skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live för befintlig höjdsättning för befintlig situation och med de nya planerade byggnaderna. Skyfallsanalysen är utförd för ett 100-årsregn med varaktigheten 60 minuter och med en klimatfaktor på 1,25, vilket motsvarar ett regndjup på 68 mm¹⁸. I analysen tas ingen hänsyn till infiltration och/eller avledning via ledningsnät. På så sätt studeras ett scenario där ledningsnätet är helt fyllt och marken är mättad vilket är ett troligt scenario i samband med ett skyfall för området.

¹⁸ Dagvatten Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden. [Microsoft Word - Bilaga_Flodesdimensionering typkvarter 171017 HÖ My.docx](#)

Inom detaljplaneområdet förekommer lågpunkter där skyfallsvatten kan ansamlas intill husfasader av befintliga och planerade byggnader. Detta framförallt vid byggnader som planeras nedanför en höjd. Skyfallsvatten från detaljplaneområdet avrinner till nedströmsliggande områden som enligt analys i SCALGO Live är översvämningsbenägna i dagsläget. Stor del av skyfall från västra delen av området leds till parkeringsytan på fastigheten Bonden 4, söder om detaljplaneområdet, se markering 1 i Figur 17. Enligt analysen för dagsläget förekommer översvämningsdjup upp till ca. 0,4 m i samband med ett 100-årsregn med en timmes varaktighet på Bonden 4. Lågpunkten på Tärningen 1 som utgörs av parkeringsyta tar också delvis emot skyfallsvatten från den västra delen av planområdet och i denna lågpunkt kan översvämningsdjup upp till 0,38 m uppstå i samband med skyfall, se markering 2 i Figur 17. På parkeringen i sydvästra delen av planområdet, på fastigheten Brickan 5, se markering 4, visar analysen översvämningsdjup upp till 0,29 m.

Skyfall från östra delen av planområdet ansamlas i lågpunkter på Trångsundsvägen, samt på Bonden 1, se markering 3 i Figur 17. Det maximala översvämningsdjupet på Trångsundsvägen vid ett 100-årsregn är ca 0,23 m. Skyfall från hela detaljplaneområdet leds slutligen till diken som sträcker sig längs med järnvägsspåret. Diken leder vattnet vidare västerut till Forsån och österut mot ett naturområde Nytorps Mosse. Dikens kapacitet, utformning och skick är inte utrett inom ramen för föreliggande utredning.



Figur 17. Skyfallskartering utförd i SCALGO Live för befintlig situation. Blå områden indikerar översvämningsdjup 0–0,1 m; grönt indikerar 0,1–0,2 m; gult indikerar djup 0,2–0,4 m och rött indikerar >0,4 m. Blå linjer indikerar huvudsakliga avrinningsvägar. Blå pilar indikerar huvudsakliga avrinningsriktningar.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Vid förskolor är det särskilt viktigt att dagvattenlösningar är säkra för barnen. Detta tas till hänsyn för den planerade förskolan på Älvan 2. I MSB:s guide till ökad vattensäkerhet¹⁹ berörs hur dagvattenanläggningar kan utgöra en risk för små barn (1-6 år). Eftersom drunkning är en vanlig dödsorsak för barn i de åldrarna finns det lagstiftning kring vikten av god barnsäkerhet i samband med öppen dagvattenhantering. För att begränsa risken för fall i vattnet ska anläggningar ha skydd, vilket kan vara i form av:

- Flacka stränder (högst 1:6 lutning)
- Vattendjup på 0,0–0,2 meter vid kanterna
- Små höjdskillnader ner till vattenytan
- Plana ytor närmast vattnet
- Kullersten, växtlighet eller andra hinder som gör strandkanten svårpasserad
- Räcken eller stängsel – vid djup över 0,2 meter krävs robusta och svårklättrade inhägnader
- Åtgärder för att minska halkrisk
- Livräddningsutrustning vid behov

Rekommendationen är att undvika större djup än 0,2 m för samtliga lösningar.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark

10. Förslag på dagvattenhantering- allmän platsmark

Planerade arbeten på allmän platsmark innefattar ombyggnad av Norströms väg. Ombyggnad väntas inte medföra ökad hårdgörandegrad utan den största ändringen som berör dagvatten hör till ökad trafikintensitet som väntas i samband av utbyggnad av detaljplanen. Dessutom väntas ökade dagvattenflöden som resultat av framtida ändrat klimat.

På den kommunala fastigheten Springaren 3 planeras ingen exploatering att ske. Framtida ökning av dagvattenflöden från denna fastighet beror enbart på framtida ändrat klimat som väntas innebära ökade nederbörds mängder.

¹⁹ Guide till ökad vattensäkerhet: för kommuner och andra anläggningsägare. [Guide till ökad vattensäkerhet : för kommuner och andra anläggningsägare \(msb.se\)](https://www.msb.se/publikationer/2019/guide-till-okad-vattensakerhet-for-kommuner-och-andra-anlaggningsagare)

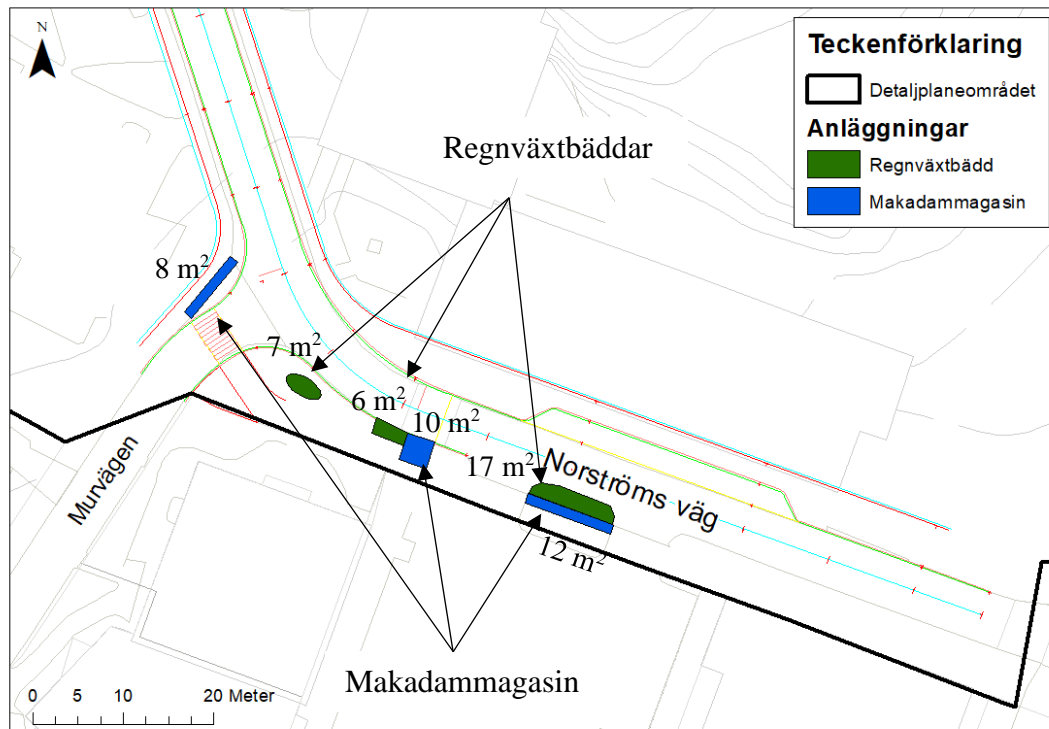
Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna. Principlösningar för dagvattenanläggningarna beskrivs i avsnitt 10.3.

Dagvattenlösning för allmän platsmark består av en kombination av regnväxtbäddar och makadammagasin. I Figur 18 visas föreslagen dagvattenhantering för den södra delen av Hammartorp 1:1 (Norströms väg) närmast Trångsund centrum. I figuren anges även den uppskattade arean av respektive anläggning. Observera att arean för makadammagasin avser anläggningsarean under markytan. I bakgrunden av figuren syns både baskarta i grått och den nya föreslagna gatuprojekteringen med färgglada linjer. I gatumarken är utrymmet för dagvattenanläggningar begränsad, framför allt på grund av befintliga ledningar. Vid framtagande av den föreslagna placeringen av dagvattenanläggningar på allmän platsmark har hänsyn tagits till erhållet underlag gällande befintliga ledningar. Detta bör dock utredas vidare i samband med framtida projektering. Anläggningar längst österut i Figur 18 behöver eventuellt delas upp i två delar då en ledning sträcker sig rakt genom det föreslagna läget. Eftersom det inte finns tillräckligt mycket yta för enbart öppna dagvattenanläggningar så som regnväxtbäddar, föreslås anläggning av makadammagasin som anläggs under GC-banan. Utöver de föreslagna anläggningarna rekommenderas att ett körsbärsträd, markerad som naturvärdesträd med ID 237 i naturvärdesinventeringen²⁰ bevaras. Trädet står i södra delen av detaljplaneområdet intill Trångsund centrum.

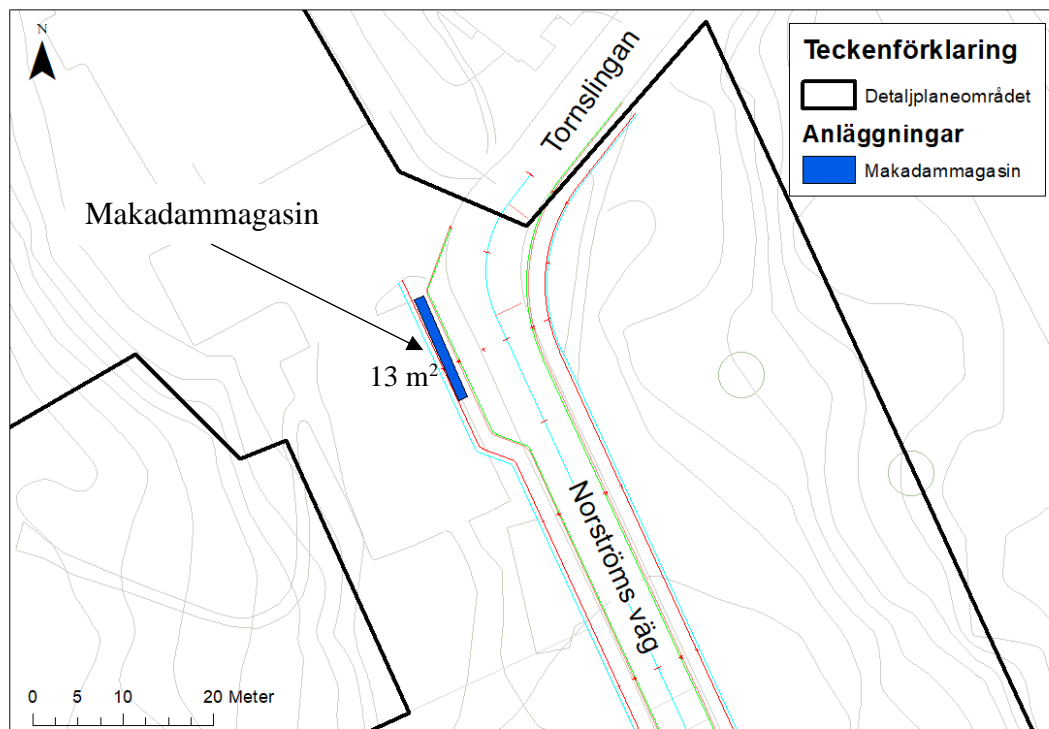
I Figur 19 återges föreslagen dagvattenlösning i nordvästra delen av Hammartorp 1:1. Eftersom det saknas tillgängliga ytor för öppna dagvattenlösningar, föreslås dagvatten att ledas till ett makadammagasin under planerad lastyta. Anläggningens yta uppskattas till 13 m². Magasinets läge är bestämd med hänsyn till befintliga ledningar inom området enligt det ledningsunderlag som har erhållits från beställaren. Eftersom magasinet placeras relativt långt uppströms inom fastigheten, kommer till största del dagvatten från uppströmsliggande tillrinningsområdet att ledas till anläggningen. Denna delvisa kompensationslösning bedöms innebära att den totala avrinningen ut från detaljplaneområdet är i enlighet med Huddinge kommuns krav. Detta eftersom anläggningen är dimensionerad för att fördröja den volym dagvatten som krävs för att flödet nedströms inte ska öka i jämförelse med befintlig situation. Dagvattenflöden inklusive föreslagen LOD återges Tabell 37. I Tabell 23 återges översiktlig dimensionering av de föreslagna dagvattenanläggningarna.

Dagvatten från Springaren 3 kan fördröjas och renas i översilningsytor för hantering av dagvatten samt skyfall, Figur 20. Till dessa anläggningar ska dagvatten kommer avrinna yttligt. Detta beskrivs i mer detalj i avsnitt 11.

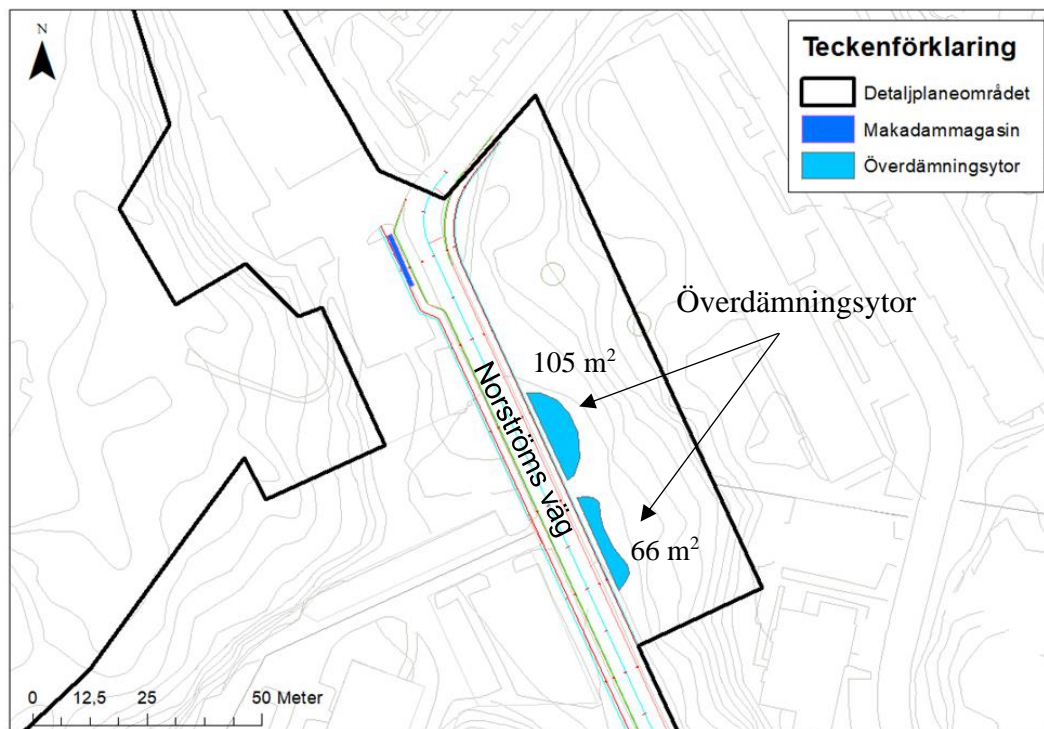
²⁰ Naturvärdesinventering, Calluna 2023-11-29



Figur 18. Föreslagen dagvattenhantering för Hammartorp 1:1, i södra delen av detaljplaneområdet.



Figur 19. Föreslagen dagvattenhantering för Hammartorp 1:1 i nordvästra delen av planområdet.



Figur 20. Föreslagen dagvattenhantering för Springaren 3.

10.1 Drift- och byggkostnader

Uppskattningen av kostnaden för åtgärden bygger på StormTac databas (version v.2024-05-27), Stormwater solutions. Uppskattningen är en mycket generaliserad schablonkostnad och bör enbart användas som en vägledning för åtgärdskostnaden, i ett första skede vid implementering av åtgärden.

Schablonkostnad för makadammagasin med geotextil är 6 800 kr/m³ anläggning. För de 43 m³ av anläggning enligt lösningsförslaget är kostnaden 292 400kr. Schablonkostnad för biofilter är 13 000 kr/m². För de 30 m² av regnväxtbäddarna enligt förslaget skulle uppskattad kostnad vara 390 000 kr. Summerad kostnad för samtliga dagvattenanläggningar är ca. 682 400 kr. Kostnad för projektering är inte inräknad i kostnadsuppskattning.

Det finns inga tillgängliga schablonkostnader för överdämningsytor.

10.2 Resultat föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkning utförd för allmän platsmark redovisas i Tabell 20 och Tabell 21 nedan. Det är inte möjligt att urskilja vilken del av dagvatten från allmän plats som kommer avrinna till de olika typerna av dagvattenanläggningarna som har föreslagits enligt avsnitt 10. Därmed är det i Stormtac inte möjligt att beräkna den totala reningen som de olika typer av dagvattenanläggningarna (regnväxtbäddarna och

makadammagasin) kommer resultera i. I föreliggande beräkning för planerad markanvändning inklusive åtgärder har antagandet gjorts att allt dagvatten renas i enbart makadammagasin. Den egentliga föroreningstransporten efter rening kommer alltså vara ännu lägre än vad som presenteras eftersom regnväxtbäddar har en högre generella reningseffekt än makadammagasin (Tabell 31).

Utförda föroreningsberäkningar visar att halter och årlig transport för flera av de undersökta ämnena ökar något för planerad situation, se Tabell 20 och Tabell 21. Detta på grund av den ökade trafikintensiteten på Norströms väg som planerad utbyggnad kommer innebära.

Efter implementering av föreslagen dagvattenhantering kommer både föroreningshalter i dagvatten samt årlig transport att minska i jämförelse med dagen situation med avseende på samtliga studerade ämnen.

Tabell 20. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning utan och med föreslagna dagvattenåtgärder inom allmän platsmark enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2). Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	120	120	89
Kväve (N)	µg/l	1600	1700	950
Bly (Pb)	µg/l	8,5	8,9	1,7
Koppar (Cu)	µg/l	21	22	8,4
Zink (Zn)	µg/l	65	71	22
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,41	0,16
Krom (Cr)	µg/l	16	16	5,4
Nickel (Ni)	µg/l	8,7	8,9	3,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,079	0,080	0,045
Suspenderad substans (SS)	µg/l	66 000	67 000	15 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,078	0,082	0,034
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0016	0,0016	0,00097

Tabell 21. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning utan och med föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,28	0,29	0,21
Kväve (N)	kg/år	3,9	3,9	2,2
Bly (Pb)	kg/år	0,020	0,021	0,004
Koppar (Cu)	kg/år	0,049	0,051	0,02
Zink (Zn)	kg/år	0,15	0,17	0,053
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00097	0,00097	0,00038
Krom (Cr)	kg/år	0,037	0,037	0,013
Nickel (Ni)	kg/år	0,020	0,021	0,0084
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00019	0,00019	0,00011
Suspenderad substans (SS)	kg/år	160	160	35
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00018	0,00019	0,00008
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000037	0,0000037	0,0000023

10.3 Påverkan på MKN

Den planerade ombyggnaden av Norströms väg och den ökade trafikintensiteten tillsammans med de föreslagna dagvattenåtgärderna förväntas att minska mängden föroreningar som släpps ut från området. Exploateringen bedöms därför inte påverka planens möjligheter att följa MKN.

11. Förslag på skyfallshantering- allmän platsmark

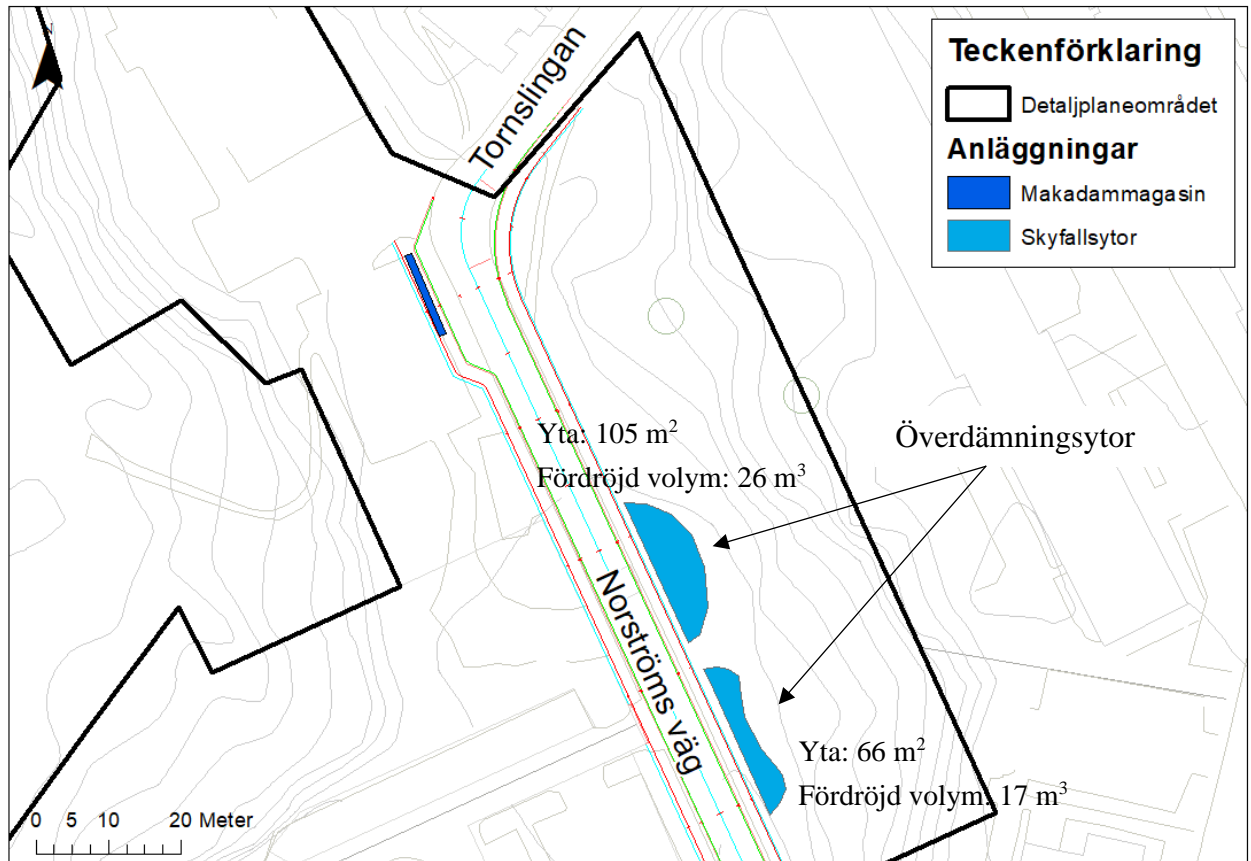
Skyfall som bildas på Hammartorp 1:1 (Norströms väg) och Springaren 3 avrinner i dagsläget söderut mot Trångsunds centrum. Inom allmän plats del i detaljplaneområdet finns det i dagsläget inga ytor för hantering av skyfall. Det bedöms inte finnas tillgängliga ytor för skyfallshantering inom gatumarken. Detta med undantag för de föreslagna regnbäddarna i södra delen av Hammartorp 1:1 där skyfall delvis kommer kunna fördröjas förutsatt att regnväxtbäddarna inte är fulla innan skyfallet. Ca. 6 m³ kan fördröjas i regnväxtbäddarnas reglervolym närmast Trångsund centrum. Ingen fördröjning i anläggningarnas porvolym räknas med. I och med platsbristen på gatumarken föreslås Springaren 3 användas för skyfallshantering genom anläggning av överdämningsytor. Utifrån ortofoto och höjddata bedöms det finnas tillräcklig yta för

två överdämningsytor med sammanlagd area på 170 m². Antagna genomsnittliga anläggningsdjupet är 0,25 m. Inom dessa ytor kan sammantaget ca. 43 m³ fördröjas. Tillrinning till dessa behöver möjliggöras genom ytavrinning. Inom fastigheten förekommer en del ytligt berg vilket kan möjligen begränsa tillgänglig yta för anläggning av överdämningsytan och exakta mått på denna behöver ses över i samband med projektering. Eftersom överdämningsytorna kommer placeras relativt långt uppströms av aktuella området, kommer dessa till största del fördröja skyfallsvatten från tillrinningsområdet norr om detaljplaneområdet. Denna delvisa kompensationsåtgärd innebär att den sammantagna flödesbelastningen nedströms, mot Trångsund centrum, inte kommer att öka i jämförelse med befintlig situation. Detta eftersom skyfallsanläggningar är dimensionerade med en volym som erfordras för att fördröja flödet till befintlig nivå enligt Tabell 33 Tabell 34. Principlösningar för skyfallshantering beskrivs i avsnitt 11.1.

Utöver de ovannämnda skyfallslösningarna föreslås en ny kantsten längs med den del av Norströms väg som utgör infart till fastigheten Brickan 2. I dagsläget är den befintliga kantstenen nästan helt nedsliten, se Figur 22. Kantstenen bör ha en minsta höjd på 40 mm. I och med detta kommer en del av skyfall ledas om från Brickan 2 mot Norströms väg. Då skyfall i båda fallen slutligen hamnar i diken längs med järnvägen nedströms bedöms detta inte innebära ökad flödesbelastning totalt sett. Däremot finns det risk för att större mängd skyfall passerar lågpunkten på Bonden 4 som utgörs av en parkeringsyta innan vidare avledning från planområdet. Detta bedöms inte innebära oacceptabel risk för skador på bebyggelse, infrastruktur eller framkomlighet för utryckningsfordon. I Scalgo Live visar denna åtgärd inte på ändrad volym vatten eller ändrad översvämningsdjup i lågpunktområdet på Bonden 4 eftersom vattnet avrinner vidare nedströms.

Kantsten behöver säkerställas till alla infarter till kvartersmark för att undvika att dag- och skyfallsvatten från gatumarken kan avrinna mot kvartersmarken.

Dagvattenflöden och föroreningsberäkning inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Steg 3 av föreliggande rapport tillsammans med redovisning för kvartersmark.



Figur 21. Skyfallsytor på Springaren 3 i nordvästra delen av detaljplaneområdet.



Figur 22. Befintlig infart från Norströms väg till Brickan 2. Foto taget ur Google Street View.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

12. Sammanfattning för detaljplaneområdet

Syftet med denna utredning var att redovisa en helhetsbild för omhändertagandet av dagvatten inom aktuellt planområde. Dagvattenlösningarna syftar till att i möjligaste mån fördröja och rena dagvattnet i regnväxtbäddar eventuellt i kombination med makadam-, eller sedimentationsmagasin där plats för öppna anläggningar är begränsad. Regnväxtbäddar bedöms vara lämpligt som primär dagvattenåtgärd där det är möjligt eftersom Huddinge kommun förespråkar dagvattenlösningar som bidrar till en attraktiv stadsmiljö och gynnar ekosystemtjänster.

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska 10-årsregn vid planerad situation, inklusive klimatfaktor, fördröjas till nivå motsvarande flödet vid befintlig 10-årsregn. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen i planområdet klara Huddinge kommuns krav för dagvattenhantering.

De bedömda riskerna i samband med skyfall planeras att åtgärdas genom justering av höjdsättning och skyfallsåtgärder i form av bland annat överdämningsytor och skyfallsytor på parkeringar. En del skyfall kommer även kunna fördröjas i de öppna dagvattenlösningarna i form av regnväxtbäddar. Gaturummet ska i möjligaste mån fungera som sekundär avrinningsväg när skyfallsanläggningarna och ledningar går fulla. Sammantaget bedöms den planerade skyfallshanteringen innebära att skyfallsvatten kan fördröjas och avledas på ett säkert sätt utan att läget förvärras inom eller nedströms planområdet.

Dagvattenhantering inom aktuellt planområde ska uppnå kraven enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi och ska följa principer för hållbar dagvattenhantering där hänsyn ska tas till recipienten, som har beskrivits i kapitel 3.

Dagvattnet behöver fördröjas och renas och i händelse av skyfall krävs en genomtänkt höjdsättning så att samhällsviktiga funktioner upprätthålls och skada på byggnader undviks.

En översikt över de föreslagna dagvattenlösningarna för omhändertagande av dagvatten inom respektive fastighet framgår av Tabell 22 nedan.

Dagvattenanläggningarna för kvartersmark är avstämda med landskapsarkitekter för aktuella fastigheter. Dagvattenlösningar för allmän platsmark är avstämda med gatuprojektörer och med befintligt ledningsunderlag.

Dagvattenanläggning benämnd ”Regnväxtbädd” i Tabell 22 nedan innefattar anläggningarna benämnda som regnväxtbädd, växtbädd och regnbädd i kommande avsnitt.

Tabell 22. Översikt av föreslagna lösningar för omhändertagande av dagvatten i kvartersmark.

Fastighet	Flödes- och reningskrav om icke-försämring uppnådd (ja/nej)	Åtgärd för omhändertagande av dagvatten					
		Regnväxtbäddar	Svackdike	Översilningsyta	Underjordiskt makadammagasin	Underjordiskt sedimentationsmagasin	Överdämningsyta
Brickan 1	Ja	•					
Brickan 2	Ja	•			•		
Brickan 6	Ja	•			•		
Brickan 7	Ja	•			•		
Brickan 8	Ja	•		•			
Kungen 9	Ja	•				•	
Älvan 2	Ja	•	•				
Hammartorp 1:1	Ja	•			•		
Springaren 3	Ja						•

För de flesta fastigheter har rening och fördröjning i regnväxtbäddar föreslagits. Dessa kompletteras med makadammagasin alternativt sedimentationsmagasin där plats saknas för enbart öppna dagvattenanläggningar. Föreslagna lösningar enligt respektive dagvattenutredningar återges i Figur 25 till och med Figur 32.

I Tabell 23 anges sammanställning över dimensioner för de föreslagna dagvattenanläggningarna. För regnväxtbäddarna på fastigheterna Brickan 1, 2, 6 och 7 anges inget total djup då detta kan anpassas utifrån lokala förutsättningarna. Dagvattenfördröjning antas ske enbart i reglervolymen.

Tabell 23. Dimensionering av de föreslagna dagvattenanläggningarna på kvarters- och allmänplatsmark inom detaljplaneområdet Trångsund.

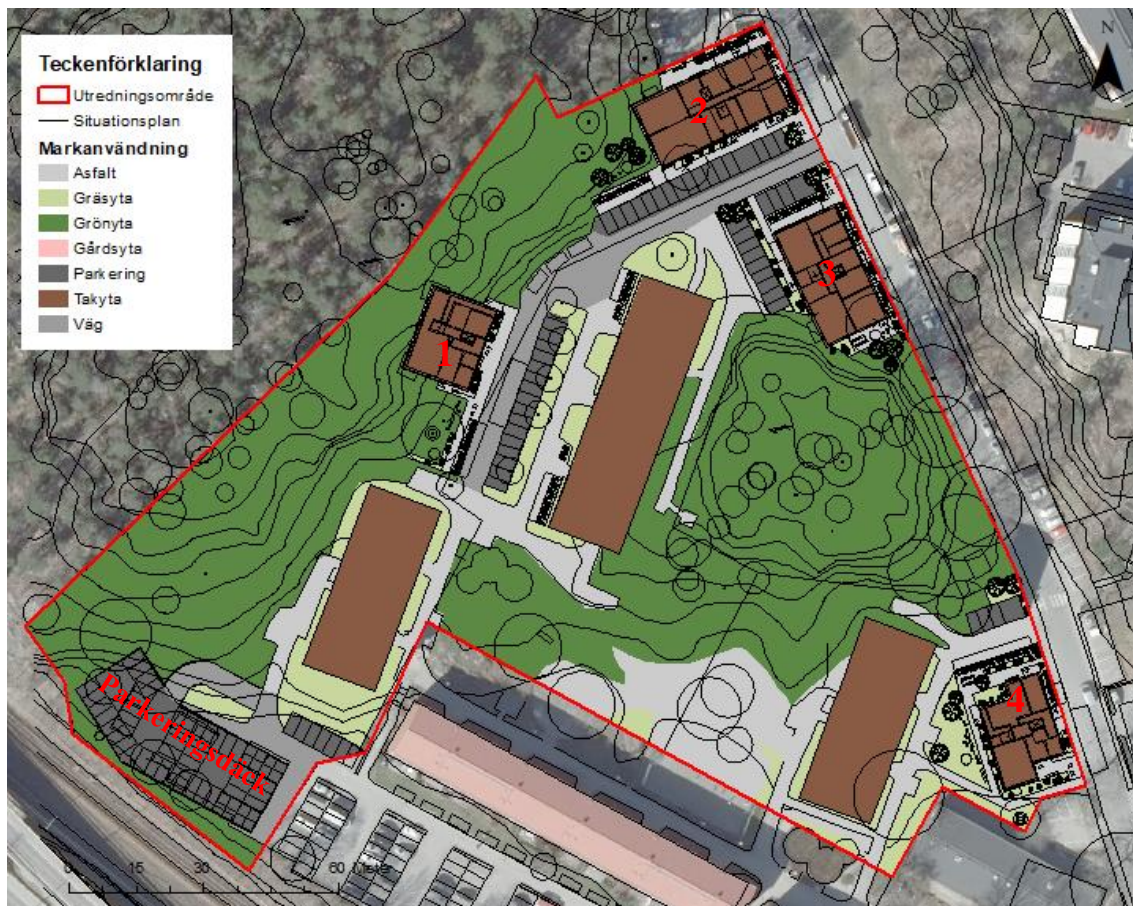
Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Reglerdjup (mm)	Djup (m)	Volym (m ³)	Längd (m)
Brickan 1	Regnväxtbädd	13	150	-	-	-
Brickan 2	Regnväxtbädd	20	150	-	-	-
	Underjordiskt makadammagasin	10	-	1	-	-
Brickan 6 :Hus 1	Regnväxtbädd	12	200	-	-	-
	Underjordiskt makadammagasin	10	-	1	-	-
Brickan 6: Hus 2	Regnväxtbädd	40	150	-	-	-
	Underjordiskt makadammagasin	17	-	1	-	-
Brickan 7	Regnväxtbädd	27	150	-	-	-
	Underjordiskt makadammagasin	13	-	1	-	-
Brickan 8	Regnväxtbädd	50	90	0,69	-	-
	Översilningsyta	-	-	-	-	-
Kungen 9: Hus 1	Regnväxtbädd	200	90	0,69	-	-
	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-	-	-	2,7	-
Kungen 9: Hus 2	Regnväxtbädd	82	90	-	-	-
	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-	-	-	-	-
Kungen 9: Hus 3	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-	-	-	1	-
Älvan 2	Regnväxtbädd	85	90	-	-	-
	Svackdike	-	?	-	-	70
Hammarorp 1:1	Regnväxtbädd	30	0,2	-	-	-
	Underjordiskt makadammagasin	43	-	1	-	-
Springaren 3	Överdämningsyta	170	0,25	-	-	-

Det bör noteras att kapacitet i planerade åtgärder för omhändertagande av dagvatten behöver kontrolleras i samband med detaljprojektering då bland annat situationsplanen för kvartersmark kan genomgå ändringar under processen.

12.1 Dagvattenhantering på kvartersmark

Dagvattenhanteringen för allmän platsmark beskrivs i kommande avsnitt. En helhetsbild över dagvattenhanteringen återges i Figur 42.

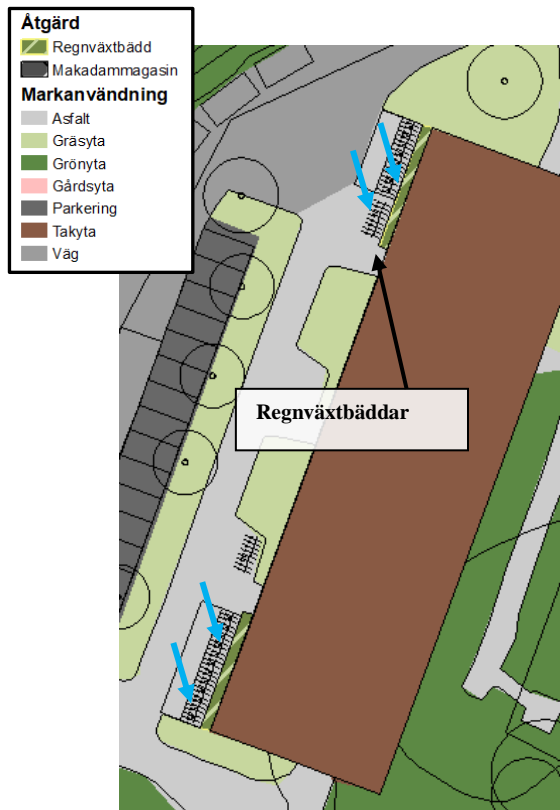
I Figur 23 nedan återges situationsplan som redovisar lägen av den planerade bebyggelsen på fastigheterna Brickan 1, 2, 6 och 7. Bebyggelsen omfattar Hus 1–4, parkeringsdäck samt nya cykelparkeringar.



Figur 23. Översikt över den planerade bebyggelsen på Brickan 1, 2, 6 och 7.

12.1.1 Brickan 1

Dagvatten från asfalterade ytor och ny cykelparkering på Brickan 1 föreslås tas omhand i regnväxtbäddar, se Figur 24. För att ta hand om 2 m³ dagvatten krävs bäddar med en anläggningsyta på ca 13 m². Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 2, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 24.



Figur 24. Dagvattenhantering för Brickan 1.

Tabell 24. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 1, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig volym (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Brickan 1	Regnväxtbädd	13	2	2

12.1.2 Brickan 2

Dagvattnet från Hus 4 på Brickan 2 föreslås omhändertagas i regnväxtbäddar i anslutning till takytor och omkringliggande asfalts- och parkeringsytor. Dessutom föreslås ett makadammagasin söder om den planerade byggnaden. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 25. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 2, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 25.

Tabell 25. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 2, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig volym (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Brickan 2	Regnväxtbädd	20	6	6
	Underjordiskt makadammagasin	10		



Figur 25. Dagvattenhantering kring hus 4, Brickan 2. Föreslagen flödesriktning redovisas med blåa rinnpilar.

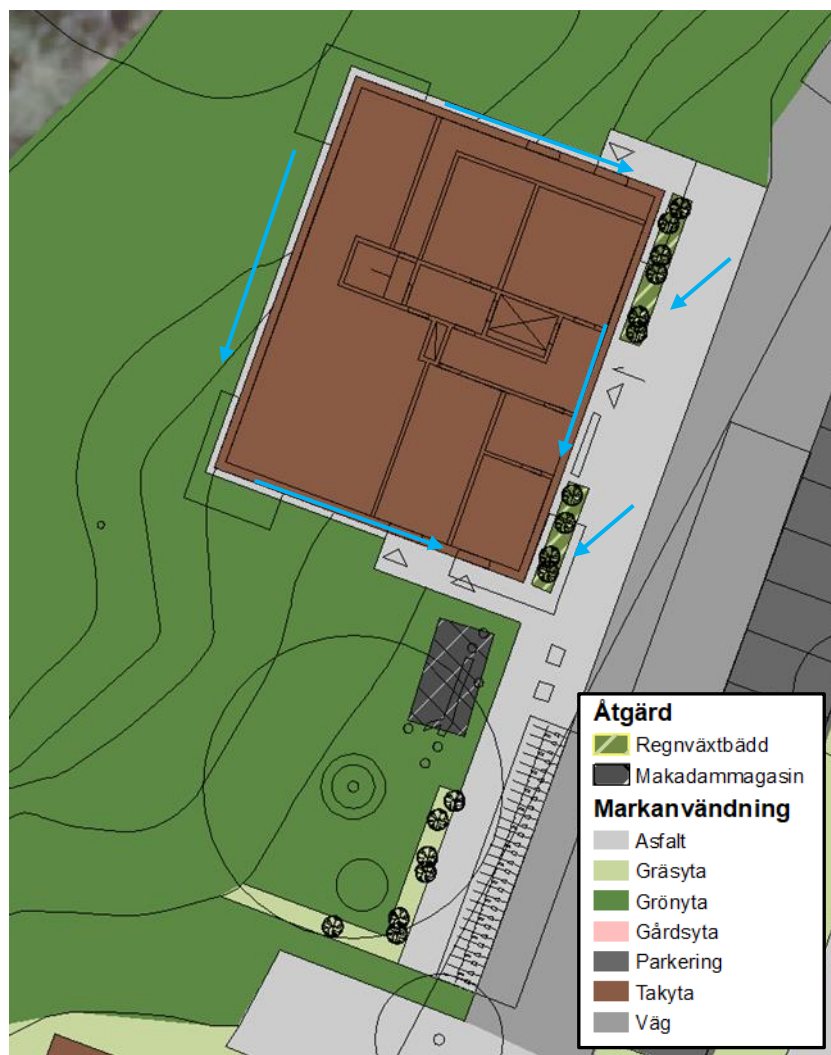
12.1.3 Brickan 6

Dagvatten från Hus 1 och Hus 2, inom Brickan 6 föreslås omhändertas i en kombination av regnväxtbäddar vid byggnaderna samt makadammagasin. Dagvatten från ett parkeringsgarage i södra delen av fastigheten föreslås att ledas till ett makadammagasin. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 26, Figur 27 och Figur 28 . Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 6, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark

samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 26.

Tabell 26. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 6, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

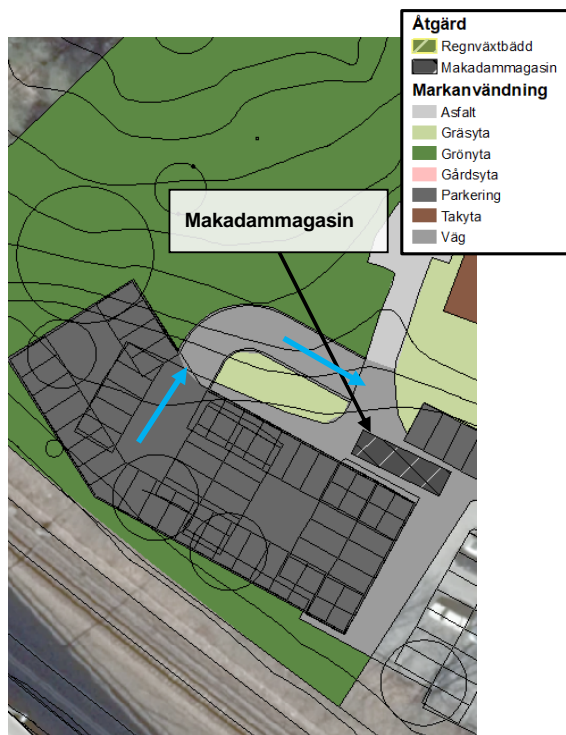
Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Brickan 6: Hus 1	Regnväxtbädd	12	5	5
	Underjordiskt makadammagasin	10		
Brickan 6: Hus 2	Regnväxtbädd	40	11	11
	Underjordiskt makadammagasin	17		
Brickan 6: Parkeringsdäck	Underjordiskt makadammagasin	27	8	8



Figur 26. Dagvattenhantering kring hus 1, Brickan 6.



Figur 27. Dagvattenhantering kring hus 2, Brickan 6. Förslag på flödesriktning redovisas med blåa rinnpilar.



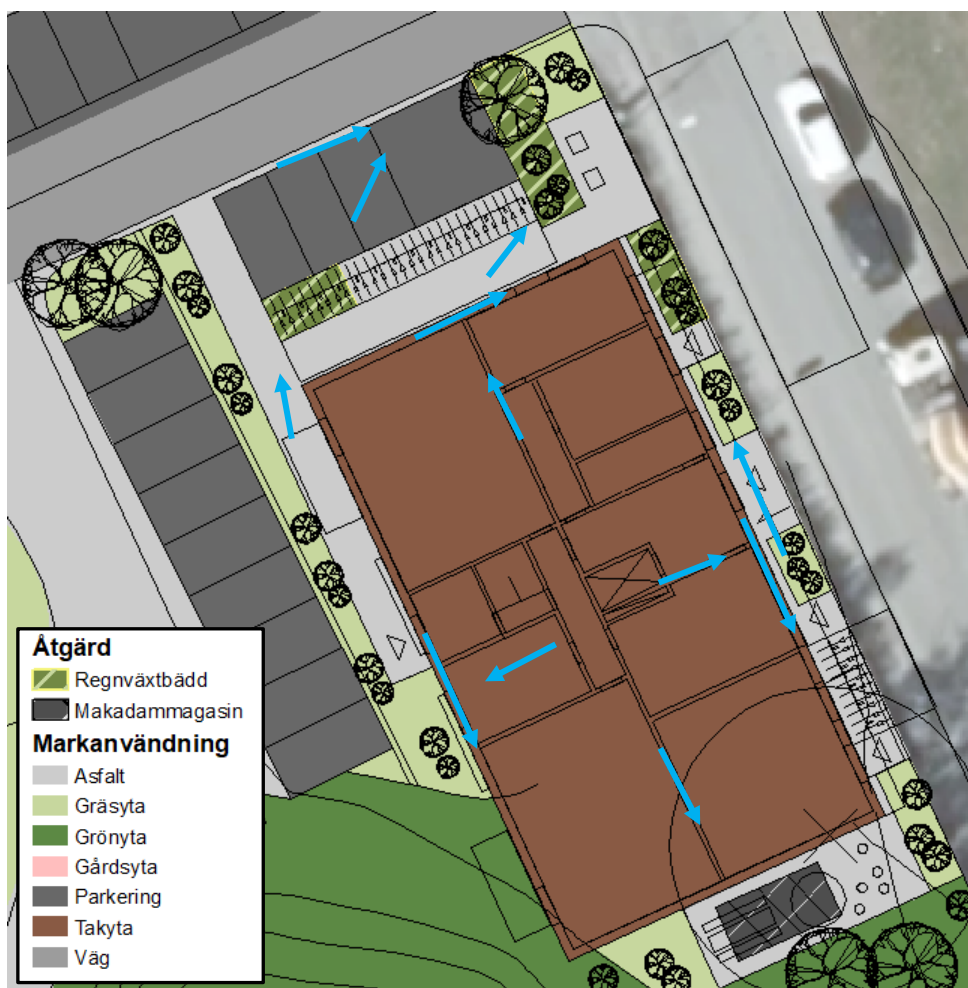
Figur 28. Dagvattenhantering för parkeringsgarage på Brickan 6. Förslag på flödesriktning redovisas med blåa rinnpilar.

12.1.4 Brickan 7

En skiss på föreslagna dagvattenåtgärder för hus 3 på Brickan 7 ges i Figur 29. Det föreslås att dagvattnet omhändertas i regnväxtbäddar på omkringliggande asfaltsytor. Dessutom föreslås ett makadammagasin söder om den planerade byggnaden. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 7, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 27.

Tabell 27. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 7, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Brickan 7	Regnväxtbädd	27	8	8
	Underjordiskt makadammagasin	13		



Figur 29. Dagvattenhantering kring hus 3, Brickan 7. Föreslagen flödesriktning redovisas med blåa rinnpilar.

12.1.5 Brickan 8

Inom Brickan 8 föreslås dagvattenåtgärder i form av nedsänkta regnväxtbäddar vid parkeringsytan, föreslagen placering visas i Figur 30. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 8, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 28.

Tabell 28. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Brickan 8, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Brickan 8	Regnväxtbädd	50	3	14
	Översilningsyta	-		



Figur 30. Ungefärlig placering av föreslagna åtgärder för dagvatten vid planerad markanvändning på Brickan 8.

12.1.6 Kungen 9

Dagvattenåtgärder på Kungen 9 är i första hand i form av regnväxtbäddar. Dagvatten som inte kan ledas till regnväxtbäddarna föreslås att ledas till underjordiskt magasin. Föreslagen placering för dagvattenåtgärder visas i Figur 31. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Kungen 9, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 29.

Tabell 29. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Kungen 9 anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Kungen 9: Hus 1	Regnväxtbädd	200	40	59
	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-		
Kungen 9: Hus 2	Regnväxtbädd	82		
	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-		
Kungen 9: Hus 3	Underjordiskt sedimentationsmagasin	-		



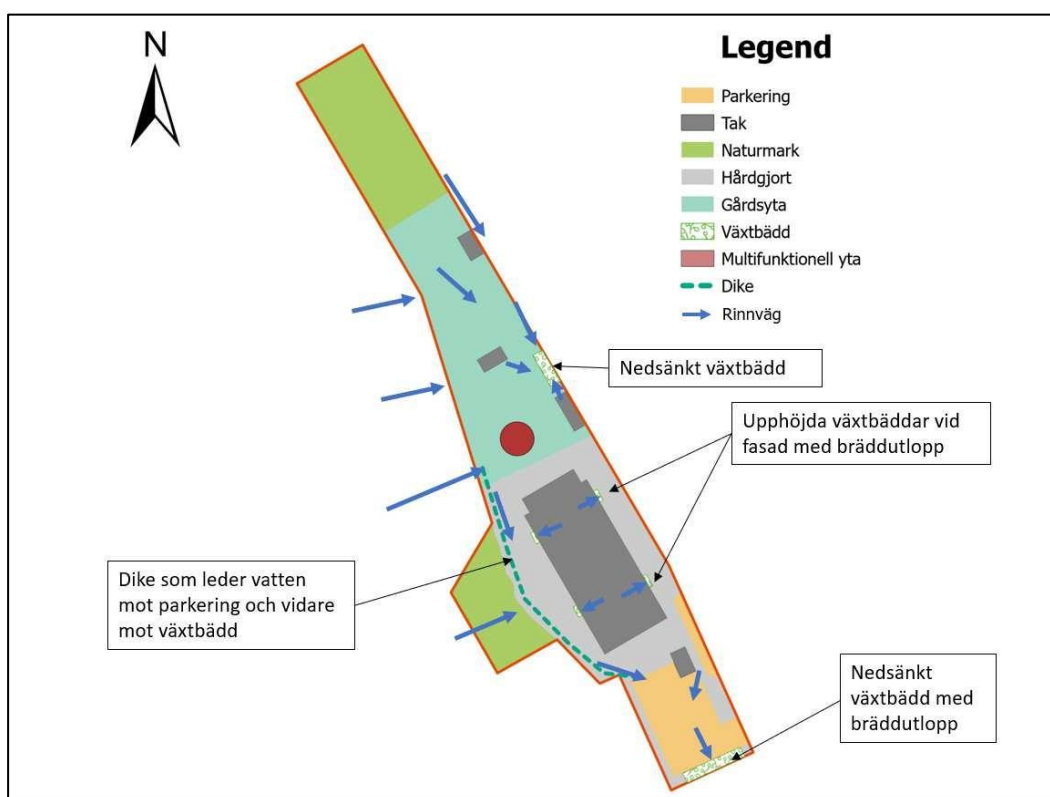
Figur 31. Ungefärlig placering av åtgärder för dagvatten vid planerad markanvändning på Kungen 9.

12.1.7 Älvan 2

Dagvattenåtgärder som föreslås på Älvan 2 är dike och regnväxtbäddar, föreslagen placering visas i Figur 32. Väster om fastigheten finns ett skogsområde med en brant sluttning mot fastigheten. Dagvattnet från skogsområdet föreslås ledas till ett avskärande dike som leder vattnet mot parkeringen och vidare till regnväxtbädd. Takdagvatten från förskolebyggnaden leds ned till upphöjda regnväxtbäddar längs fasad och dagvatten från andra takytor föreslås ledas till nedsänkta regnväxtbäddar med hjälp av rännalar. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Älvan 2, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar återges i Tabell 30.

Tabell 30. Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering på Älvan 2, anläggningsyta, erforderlig fördröjningsvolym enligt Huddinge kommuns krav på fördröjning för kvartersmark samt den faktiska förväntade fördröjda volymen i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Anläggning	Area (m ²)	Erforderlig (m ³)	Fördröjd volym (m ³)
Älvan 2	Regnväxtbädd	85	23	23
	Svackdike	-		



Figur 32. Ungefärlig placering av åtgärder för dagvatten vid planerad markanvändning på Älvan 2.

12.2 Dagvattenhantering på allmän platsmark

Föreslagen dagvattenhantering för allmän platsmark beskrivs i Steg 2, avsnitt 10.

Dagvattenhanteringen består av kombination av regnväxtbäddar och underjordiska makadammagasin samt överdämningsytor.

12.3 Principlösningar

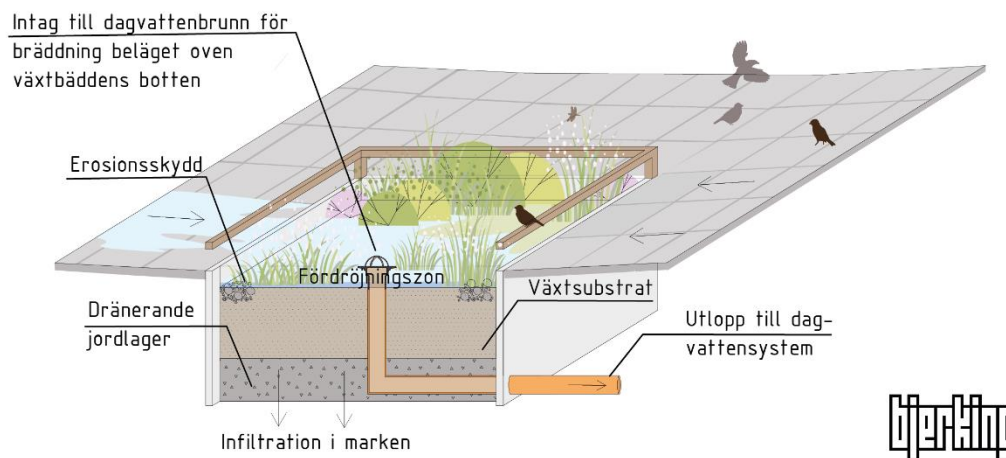
Nedan beskrivs utformning, funktion och skötsel för föreslagen dagvattenhantering både för allmän plats och för kvartersmark. Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten sker. På så vis ökar livslängden samtidigt som reningseffekten och fördröjningsvolymen bibehålls. Åtgärder för dagvatten i kombination med skötsel av dessa innebär att risken för översvämning med anledning av igensättning eller kapacitetsbrist minskar. En skötselplan rekommenderas därför upprättas för att säkerställa ett kontinuerligt underhåll utifrån de behov som de aktuella åtgärderna kräver.

12.3.1 Regnväxtbäddar

En regnväxtbädd anläggs med syfte att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. De är vanliga i många olika miljöer, till exempel på kvartersmark, bostadsgårdar och vid parkeringsytor och kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta relativt omkringliggande mark. Bäddarna kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och till regnväxtbädden kan dagvattnet ledas via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller via ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytligt magasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras därefter genom markbäddens lager av filtermaterial och renas genom upptaget till mark och växter, se Figur 33.

Botten av regnväxtbädden fylls med makadam och om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig anläggs en utloppsledning i botten. Om infiltration är lämplig och möjlig, dvs om den miljötekniska markundersökningen visar att det inte finns föroreningar i marken som riskerar att spridas vid infiltration, kan botten göras öppen för att låta vattnet infiltrera till underliggande mark. Om utredningen i stället påvisar markföroreningar bör bädden göras tät och dagvattnet ledas till dagvattennätet via en dräneringsledning.

Vid anläggning av en växtbädd krävs det en regelbunden bevattning som bör följas upp för att säkerställa att växtligheten etableras, behovet kan även uppstå vid torka. Under tid kan det tillkomma kompletterande planteringar. Ytterligare krävs ett visst underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar, in-/utlopp och bräddavlopp. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sätts igen, vilket kan åtgärdas genom att luckra upp eller tas bort och ersättas. Genom att ta bort ytlagret reduceras också risken för frisättning av de ackumulerade ämnena. Fördelen med regnväxtbäddar är att det både ger en flödesutjämning och en hög rening av dagvattnet.

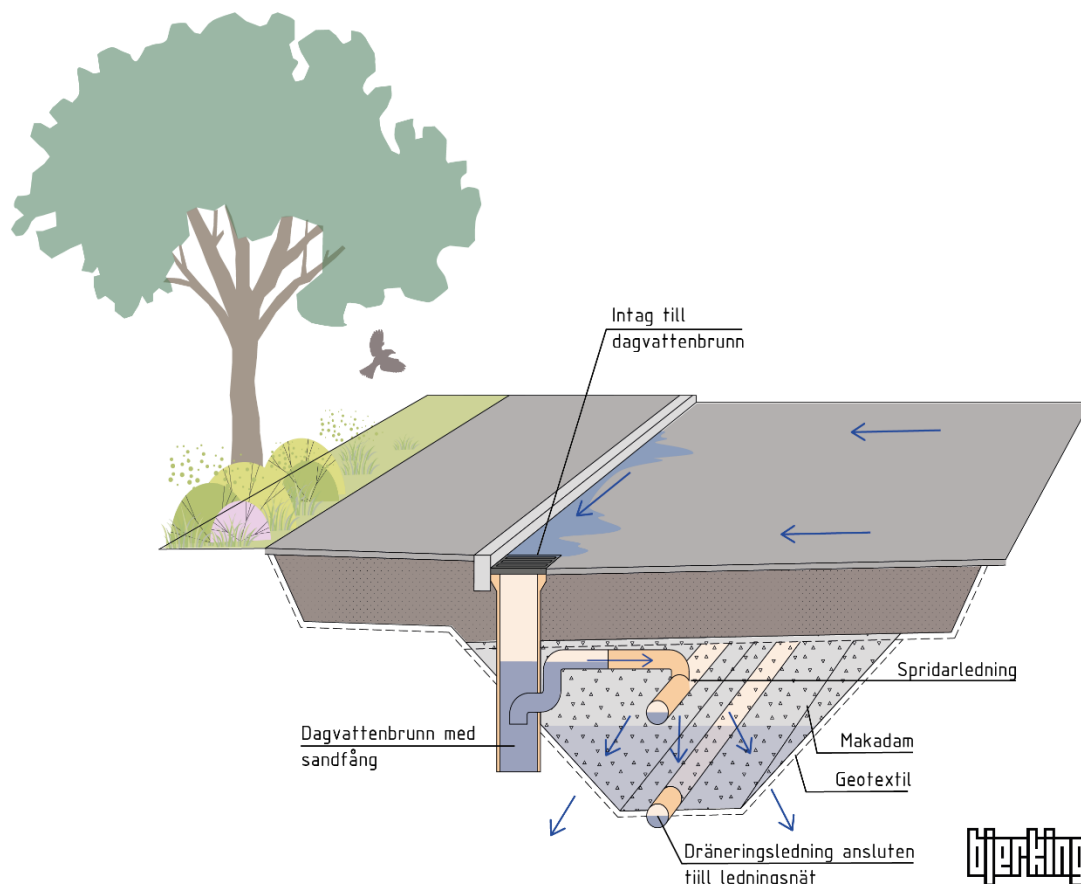


Figur 33. Typskiss över en nedsänkt regnväxtbädd.

12.3.2 Makadammagasin

Underjordiska magasin kan användas där dagvatten inte är lämpligt att infiltrera och det råder platsbrist för ytliga dagvattenåtgärder. Magasinet anläggs under mark med tät botten med utlopp till dike eller dagvattenledning, se Figur 34. Magasinet kan placeras under exempelvis gata, gång- och cykelbana eller parkeringsyta. Magasinet kan utformas på en rad olika sätt men ett minsta anläggningsdjup om 1–2 m rekommenderas. Magasinet fylls med makadam där fastläggning av partiklar sker och vattnet på så vis renas. Underjordiska magasin fungerar även flödesutjämnande. Ytterligare bör sandfång placeras vid inloppet för att undvika igensättning. In- samt utlopp som riskerar igenfrysning under vintern bör utformas för att minska risken för detta.

Underhåll behövs i form av kontinuerlig rensning av sandfång och kontroll av brunnar. Krossmaterialet kan efter en längre tid behöva bytas ut eller spolas rent, hur ofta beror till stor del av föroreningsbelastningen på dagvattnet som leds till magasinet. För att öka livslängden bör magasinet vara möjligt att tömma på sediment. När det töms är det viktigt att undvika att sedimenten leds bort med dagvatten till dike eller ledningsnät.

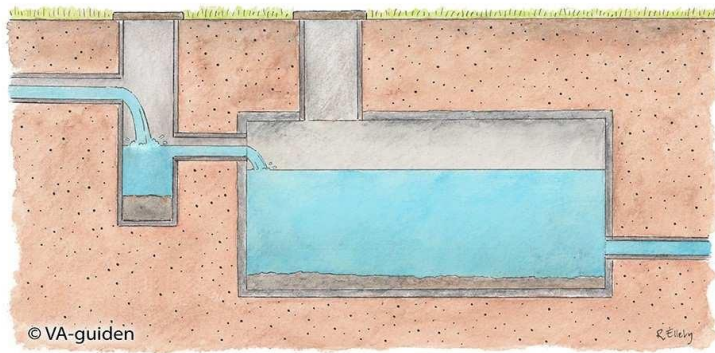


Figur 34. En typskiss över ett makadamfyllt magasin under väg (Figur: Bjerking).

12.3.3 Underjordiskt dagvattenmagasin

Underjordiskt dagvattenmagasin anläggs under mark och kan bli aktuellt när plats för en dagvattenlösning ovan mark saknas. Dagvattnet leds in via brunnar och ledningar, varefter det fördröjs och renas, främst genom sedimentation. Magasinen töms via överfall, pumpning eller kontinuerligt genom ett strypt utlopp. Rening i denna typ av anläggning är begränsad och det främsta användningsområdet för denna typ av anläggning är flödesutjämning.

Minsta anläggningsdjup för magasin är 1–2 m. Beroende om magasinet ska vara ihålligt eller fyllt varierar grad på föroreningsavskiljningen och storlek på anläggningsvolymen. Skiss över underjordiskt sedimentationsmagasin återge i Figur 35.



Figur 35. Principskiss över underjordiskt magasin. Källa: VA-guiden.

12.3.4 Avskärande dike

För att skydda ny bebyggelse mot intilliggande högre belägen mark kan ett avskärande dike/lågstråk anläggas som skapar en barriär mot befintlig avrinning. För att inte skapa problematik med stående vatten mot byggnaderna eller på andra områden kan genom höjdsättning ett avskärande dike/lågstråk anläggas som samlar upp vatten från intilliggande mark och avleder vatten förbi byggnader till avsedda ytor. Exempelbilder för avskärande diken återges i Figur 36.

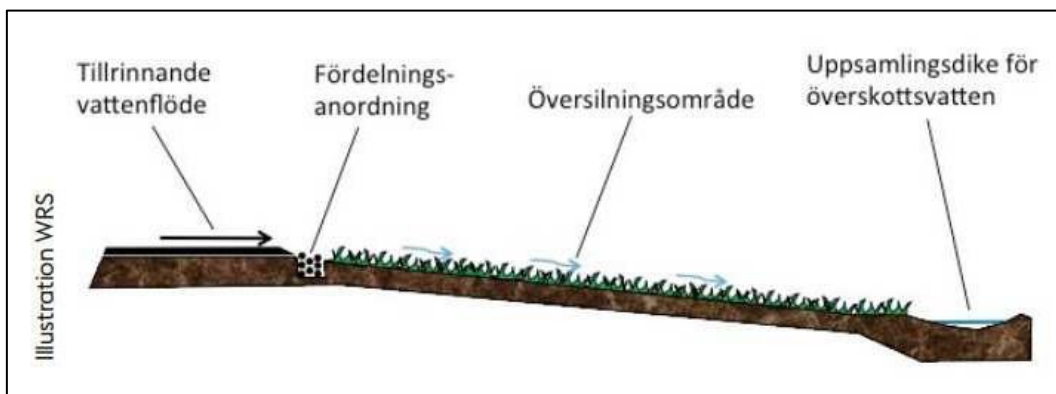


Figur 36. Exempel på avskärande dike/lågstråk i grönområde (t v) samt intill byggnad (t h). Foto: Bjerking AB.

12.3.5 Översilningsyta

En översilningsyta är en gräsyta med en svag lutning där dagvatten kan ledas på bred front mot ett dike, damm eller ledning, se illustration i Figur 37.

Översilningsytor är användbara vid rening, men kan även ge en viss flödesutjämning. Reningen sker främst genom avskiljning av partikelbundna föroreningar och nedbrytning av organiska ämnen. Grönytorna kan reducera mängden metallföroreningar och näringsämnen i dagvattnet²¹.



Figur 37. Illustration över översilningsytor. Källa: WRS.

12.4 Reningseffekt

Generella reningseffekter för de föreslagna dagvattenåtgärderna; regnväxtbäddar, makadammagasin, sedimentationsmagasin, svackdike samt översilningsyta redovisas i Tabell 31. De generella reningseffekterna baseras på schablonvärden och bör endast ses som en fingervisning som kan ge en indikation över hur den framtida föroreningsbelastningen kan påverkas efter implementering av de föreslagna dagvattenåtgärderna.

Med föreslagen dagvattenhantering passerar dagvattnet från samtliga hårdgjorda ytor ett reningssteg. Uppnådd reningseffekt kan skilja sig något ifrån reningseffekter redovisade i Tabell 31. Detta då reningen påverkas utifrån vald dimensionering och utformning. Hur väl anläggningarna fungerar över tid beror på underhåll och drift, se kapitel om principlösningar.

Tabell 31. Generella reningseffekter i regnväxtbäddar för ämnen som bedöms vanligt förekommande i dagvatten av StormTac Web (StormTac v.24.1.2)

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Hg	TBT
Regnväxtbäddar											
65	40	80	65	85	85	55	75	80	85	80	50
Makadammagasin											
35	45	75	60	70	60	50	55	80	55	40	35
Sedimentationsmagasin											
70	15	75	70	70	60	70	55	75	55	60	35
Svackdike											
35	35	65	50	65	65	50	50	70	60	15	50
Översilningsyta											
40	30	55	55	50	55	45	45	70	70	20	50

²¹ Översilningsytor. Stockholms Vatten och avfall.

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/oversilning_h.pdf

12.5 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 fasadmateriäl 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.

13. Hantering av skyfall

Vid hantering av extrem nederbörd/ skyfall gäller generellt att ny bebyggelse placeras så att den inte tar skada vid en översvämning av minst ett 100-års regn. Generellt gäller följande strategier för omhändertagande av extrem nederbörd:

- Vägar och GC-banor kan utformas som sekundära avrinningsvägar för att säkerställa att skyfall kan ledas via ytavrinning mot recipienten, eller lämplig uppsamlingspunkt där översvämning kan ske utan att orsaka skada för miljö och människors hälsa.
- Byggnader ska skyddas mot översvämningar genom att anpassa nivån på färdigt golv vid behov.
- Marken ska luta bort från byggnaden så att stående vatten intill byggnader kan undvikas.
- Tillgänglighet för räddningsfordon ska säkerställas.

Vid ett 100-årsregn uppgår flödet från planområdet i dagsläget till cirka 2150 l/s. Vid planerad situation beräknas flödet vid 100-årsregn uppgå till 2730 l/s. Flöden har beräknats med hänsyn till markens låga infiltrationsförmåga vid extrema regn i enlighet med Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017), se Figur 38. Detta genom att avrinningskoefficient justerades till 0,75 för alla grönytor och genomsläppliga ytor så som gårdsytor. Enligt MSB:s vägledning är avrinning från hårdgjorda ytor 60% vid ett 100-årsregn och resterande avrinner i ledningar. Eftersom dagvattenledningarna inom detaljplaneområdet är enligt uppgift från SVOA överbelastade redan i dagens situation, görs ingen nedjustering av avrinningskoefficient för avledning i dagvattenledningar.

Vid beräkning av flödet vid 100-årsregn för planerad situation användes klimatfaktor 1,25.

Regnvolym
I tabellen visas regnvolymen under den mest intensiva halvtimmen för regn med återkomsttiderna 10, 100 och 1000 år. Där visas även hur stor del av regnet som rinner av på markytan. Uppskattningsvis 60–75 procent av regnvolymen rinner av på ytan vid ett 100-årsregn.

	10- ÅRSREGN	100- ÅRSREGN	1000- ÅRSREGN
Regnvolym under 30 minuter	21 mm	44 mm	95 mm
Avrinning från genomsläppliga ytor (övrigt vatten infiltreras i marken)	15 %	75 %	100 %
Avrinning från hårdgjorda ytor (övrigt vatten avleds i ledningar)	10 %	60 %	90 %

Figur 38. Utdrag från MSB:s Vägledning för skyfallskartering ²².

Enligt information från SVOA, är ledningsnätet omkring Trångsund centrum överbelastat i dagsläget. Samtidigt visar skyfallskarteringen att det finns risk för marköversvämning, framförallt nedströms planområdet, i samband med ett skyfall. För att inte förvärra översvämningssituationen nedströms planområdet, bör skyfallvatten i möjligaste mån fördröjas ytligt inom detaljplaneområdet.

För att beräkna volymen skyfall som bör fördröjas i varje delområde används bilaga 10-6a till Svenskt Vattens publikation P110. Den tillåtna avtappningen har ansatts till befintlig dagvattenflöde vid ett 100-årsregn med 10 minuters rinntid (regnintensitet 489 l/s*ha). Vid beräkning av flöden vid 100-årsregn vid befintlig och planerad situation, har avrinningskoefficienten för grönytor justerats till 0,75 för att ta höjd för markens mättnad i samband med skyfall. Klimatfaktor 1,25 har tillämpats i beräkningen av fördröjningsvolym för skyfall.

Enligt utförda beräkningar krävs en fördröjningsvolym på ca. 295 m³ för att fördröja den volymen skyfall som bildas som konsekvens av den nya planerade bebyggelsen inom detaljplaneområdet, inom kvartersmarken och allmän plats. Detta är en volym som bör fördröjas ytligt i öppna ytor dit vatten kan rinna ytligt och kan inte tillgodoräknas i porvolym i regnbäddar, makadammagasin etc. Enbart reglervolymen för regnbäddarna kan tillgodoräknas för fördröjning av skyfall. Denna totala fördröjningsvolymen fördela sig enligt följande: 246 m³ bör fördröjas på kvartersmark och 49 m³ bör fördröjas på allmän platsmark, se Tabell 32 och Tabell 33.

Utöver den beräknade volymen bör även volym som i dagsläget uppehålls inom befintliga lågpunkter, som i framtiden kommer att fyllas ut, att fördröjas för att flödet nedströms inte ska öka som konsekvens av ändrad höjdsättning. I Tabell 34 återges de volymer som behöver fördröjas vid skyfall på grund av utfyllnad av befintliga lågpunkter.

²² Vägledning för skyfallskartering. MSB. 2017. [Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning](#)

Tabell 32. Fördröjningsvolym för födröjning av skyfall för kvartersmark. Den redovisade planerade reducerade arean är beräknad med justerade avrinningskoefficienter till 0,75 för de permeabla ytorna i enlighet med MSB:s rekommendationer (MSB, 2017).

Delavrinningsområden	Area (ha)	Planerad justerad reducerad area (ha _{red})	Fördröjningsvolym (m ³)
Brickan 1, 2, 6 & 7	2,4	1,92	95
Brickan 8	0,21	0,17	11
Kungen 9	1,53	1,25	105
Älvan 2	0,6	0,48	35
Summa	4,74	3,82	246

Tabell 33. Fördröjningsvolym för födröjning av skyfall för allmän platsmark. Den redovisade planerade reducerade arean är beräknad med justerade avrinningskoefficienter till 0,75 för de permeabla ytorna i enlighet med MSB:s rekommendationer.

Delavrinningsområden	Area (ha)	Planerad justerad reducerad area (ha _{red})	Fördröjningsvolym (m ³)
Hammartorp 1:1	0,42	0,36	29
Springaren 3	0,33	0,25	20
Summa	0,75	0,61	49

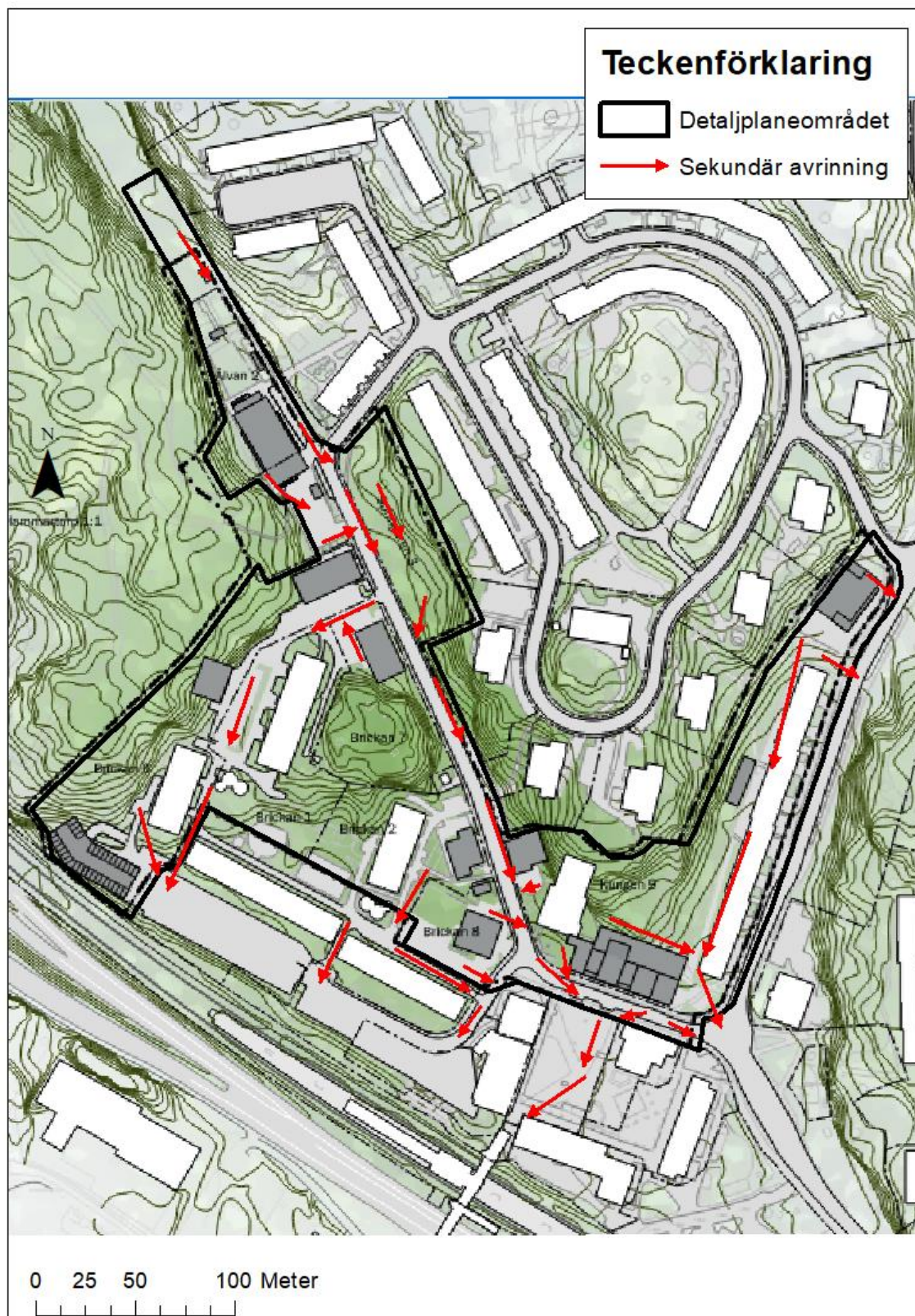
Tabell 34. Volym som behöver fördröjas i skyfallsytor som konsekvens av utfyllda lågpunkter per aktuell fastighet.

Delavrinningsområden	Fördröjningsvolym (m ³)
Brickan 8	3
Kungen 9	6
Älvan 2	14
Summa	23

Då det inom planområdet inte finns naturliga ytor för skyfallsfördröjning behöver dessa skapas i och med den planerade förtätningen.

Utöver fördröjning av skyfall, bör höjdsättning planeras så att marken lutar med minst 1:20 de första tre metrarna från fasad, enligt Boverket. Därefter kan lutningen avta. Vid en lägre lutning än 1:20 rekommenderar Boverket att en avvattningsränna anläggs längs med entréer.

Byggnader bör placeras något högre än omkringliggande ytor och vägnät som bör planeras för sekundär avrinning när dagvattennätet och åtgärder har nått maximal kapacitet. Sekundära avrinningsvägar för planerad situation enligt situationsplan redovisas i Figur 39. Generellt leds skyfall i sydlig riktning mot Trångsund centrum. Om dagvattenledningar går fulla ska dagvattnet ledas vidare via gator som således fungerar som sekundära avrinningsvägar.

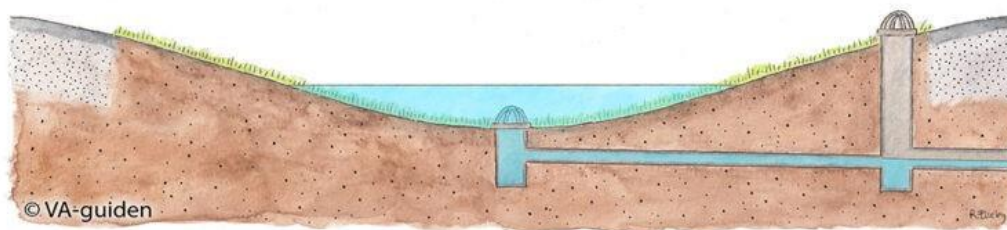


Figur 39. Sekundära avrinningsvägar inom detaljplaneområdet.

13.1 Principlösningar för skyfallshantering

13.1.1 Överdämningsyta

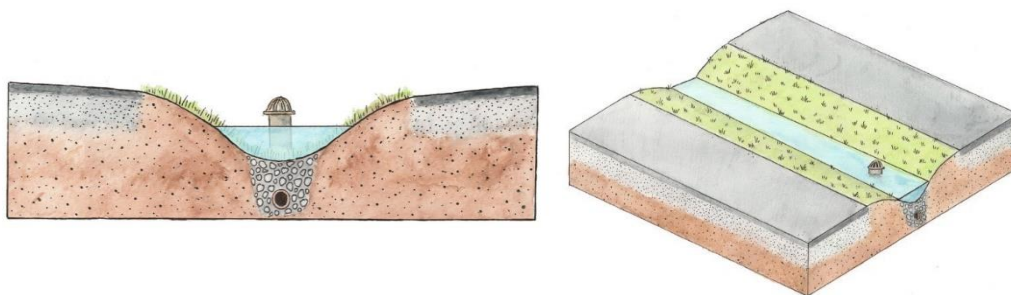
Överdämningsytor är större nedsänkta grönytor utformade för att hantera höga flöden som skyfall, se Figur 40. Reningen är begränsad, särskilt vid höga flöden, men den rening som sker är framför allt kopplad till sedimentation. Vatten infiltrerar gradvis och perkolerar ner till underliggande mark men om underliggande mark har begränsad genomsläpplighet installeras oftast ett strypt utlopp i botten. Anläggningsdjup bör vara minst ca 0,5 meter och släntlutning bör inte överstiga 10°. Dimensionering måste ta hänsyn till tömningstid för att ytan ska hinna torka mellan regntillfällen. Överdämningsytor kan fungera som park- eller gräsyta vid torrperioder vilket dock ökar skötselbehovet.



Figur 40. Principskiss av överdämningsyta. Bildkälla: VA-guiden.

13.1.2 Svackdike

Svackdike är ett svagt sluttande skålformade och gräsbeklätt dike som kan dimensioneras för säker avledning av höga flöden, se Figur 41. Vid kraftiga marklutningar kan diket sektioneras med terrasser. Diken kan anslutas till dagvattenledning genom bräddfunktion som kan ordnas med hjälp av ett upphöjt brunnsintag som ansluter till dagvattenledning. Ett minsta anläggningsdjup är ca 0,5 meter och flödeshastigheten bör inte överstiga 1 m/s. Löpande underhåll innefattar gräsklippning, renhållning och sedimentrensning. In- och utlopp bör också kontrolleras och rensas regelbundet.



Figur 41. Principskiss av svackdike. Bildkälla: VA-guiden.

13.2 Skyfallshantering kvartersmark

Nedan presenteras de föreslagna skyfallsåtgärderna för kvartersmark utifrån de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmarken. En helhetsbild för föreslagen dagvatten- och skyfallshantering återges i Figur 42.

13.2.1 Brickan 1, 2, 6 & 7

- En del skyfall fördröjs i regnväxtbäddar.
- En del skyfall kan fördröjas i svackdiken som anläggs längs med norra utkanten av Brickan 5 vid en befintlig asfalterad öppen yta samt runt bollplanen. Detta bidrar med att undvika stående vatten längst med fasaderna på denna fastighet.
- En del skyfall leds om till den befintliga parkeringsytan i södra delen av Brickan 5 som i dagsläget utgör en lågpunkt i terrängen. Parkeringens marknivåer kan då behöva viss justering och en kantsten behöver anläggas längs med södra utkanten av parkeringen för att förhindra ökad belastning mot diken som sträcker sig längs med järnvägsspåret.
- Kantsten längs med Norströms väg för att leda om skyfallsväg från Brickan 2. Kantstenen bör ha en minsta höjd på 40 mm.

Eventuellt kan bollplanen på Brickan 5 fungera som en skyfallsyta om dess marknivå sänks och dränering möjliggörs.

13.2.2 Brickan 8

- En del skyfall fördröjs i regnväxtbäddar.
- En överdämningsyta anläggs på grönytan väster om byggnaden. Överdämningsytan förses med en kupolbrunn vid en nivå för maximalt tänkbart vattendjup och anläggs med bottenutlopp som kan strypas, alternativt dräneringsledning under mark.

Även delar av parkering kan sänkas ner för fördröjning av skyfall.

13.2.3 Kungen 9

- En del skyfall fördröjs i regnväxtbäddar.
- En svackdike eller motsvarande säkerställer skyfallsväg som efter utbyggnad blockeras av ett nytt hus.
- Höjdsättning justeras för att säkerställa att skyfallsvatten kan avrinna genom fastigheten norrifrån söderut utan att uppehållas i instängda områden där skador på bebyggelse kan ske.
- En befintlig lågpunkt flyttas och en överdämningsyta längre bort från byggnaderna skapas. Ytavrinning till överdämningsytan och sekundär avrinningsväg från den skapas.
- Fördröjning i grönytor på torget. Sekundära avrinningsvägar från grönytor skapas.

- Det finns risk för att vatten blir stående mellan byggnad och berg. För att skydda huset och avleda vattnet bort föreslås att ett svackdike eller sänka med längsgående lutning anläggs parallellt med huset.

13.2.4 Älvan 2

- En del skyfall fördröjs i regnväxtbäddar.
- Anläggning av multifunktionella ytor för lek och rekreation eller nedsänkta grönytor. Multifunktionella ytan föreslås anläggas med en kupolbrunn som ansluter till dagvattennätet. Kupolbrunnen anläggs en bit ovan lägsta marknivå för att hålla en fördröjande volym. För ökad säkerhet bör maxdjupet vara 0,2 m enligt MSB:s guide till ökad vattensäkerhet²³.
- Skyfallsytor kan skapas på parkeringsytor och hårdgjorda ytor genom att skapa en skålad form med hjälp av höjdsättningen.

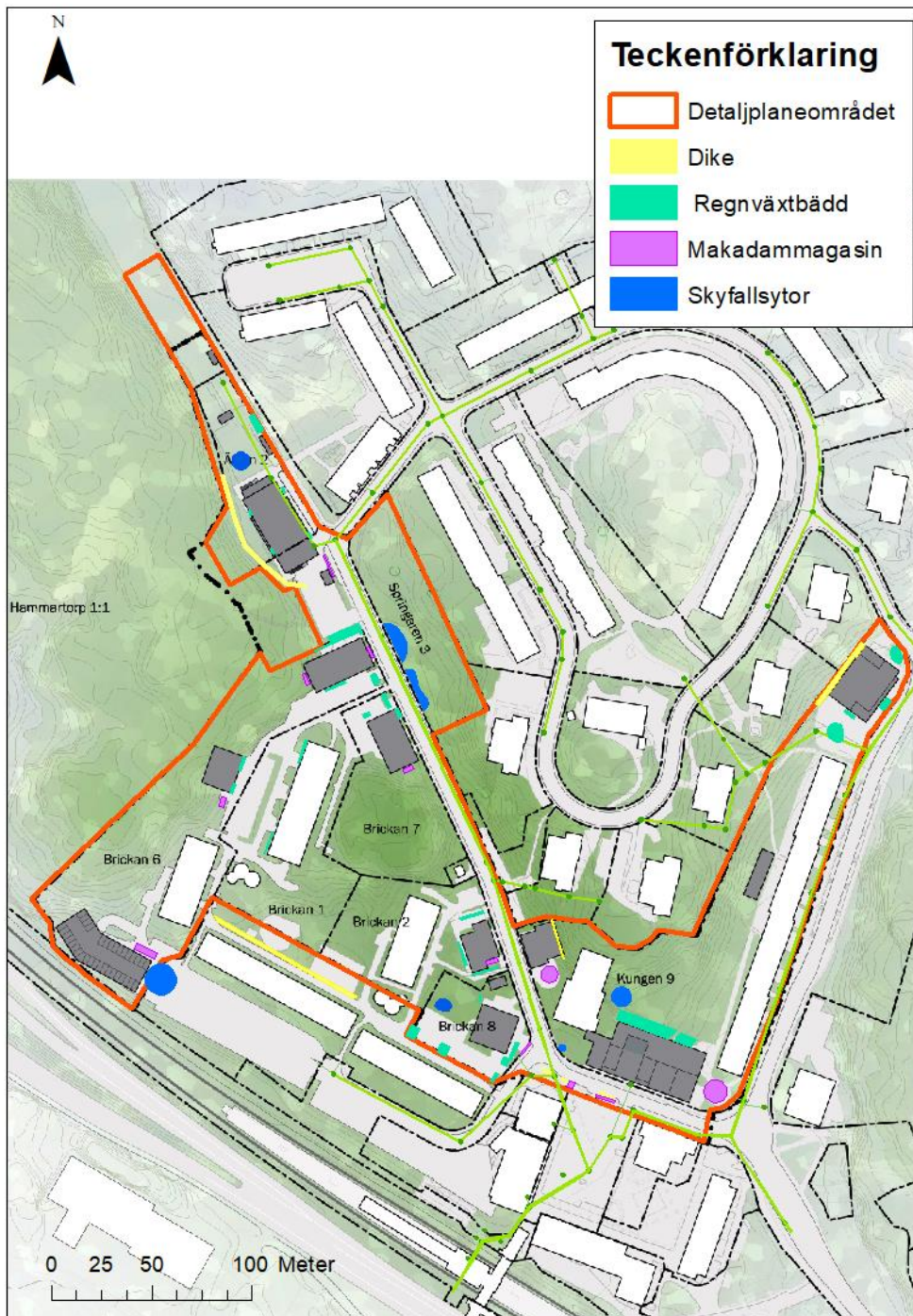
13.3 Skyfallshantering allmän platsmark

Skyfallshantering för allmän platsmark beskrivs i avsnitt 11. Lösningförslaget består av skyfallsytor på Springaren 3 dit dagvatten från uppströmsliggande område kan ledas via ytavrinning. Denna delvisa kompensationsåtgärd bedöms innebära att den totala belastningen till området nedströms detaljplanområdet inte ska öka i samband med skyfall. Detta eftersom skyfallhanteringen dimensioneras för att fördröja den volym som krävs för att inte öka flödet i samband med skyfall i jämförelse med dagens situation. Utöver skyfallsytorna, kommer en del skyfall kunna fördröjas i de föreslagna regnväxtbäddarna på Norströms väg, närmast Trångsund centrum.

14. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

En helhetsbild över den föreslagna dagvatten- och skyfallshanteringen återges i Figur 42 nedan.

²³ Guide till ökad vattensäkerhet: för kommuner och andra anläggningsägare. MSB. [Guide till ökad vattensäkerhet: för kommuner och andra anläggningsägare \(msb.se\)](https://www.msb.se/publikationer/guide-till-okad-vattensakerhet-for-kommuner-och-andra-anlaggningsagare)



Figur 42. En helhetsbild över dagvatten- och skyfallsåtgärder för detaljplaneområdet Trångsund.

För varje fastighet, inom både kvartersmarken och allmän platsmark, ska Huddinge kommuns krav på fördröjning tillämpas och uppnås. Utöver kravet om att flödet vid ett framtida 10-årsregn inte ska öka i jämförelse med 10-årsregn vid befintlig situation, tas även hänsyn till reningsbehovet vid dimensionering av dagvattenanläggningarna. Enligt kommunens dagvattenstrategi bör ingen ökning av föroreningsmängder (kg/år) ske jämfört med befintlig situation. Detta innebär i vissa fall att större volym än den som

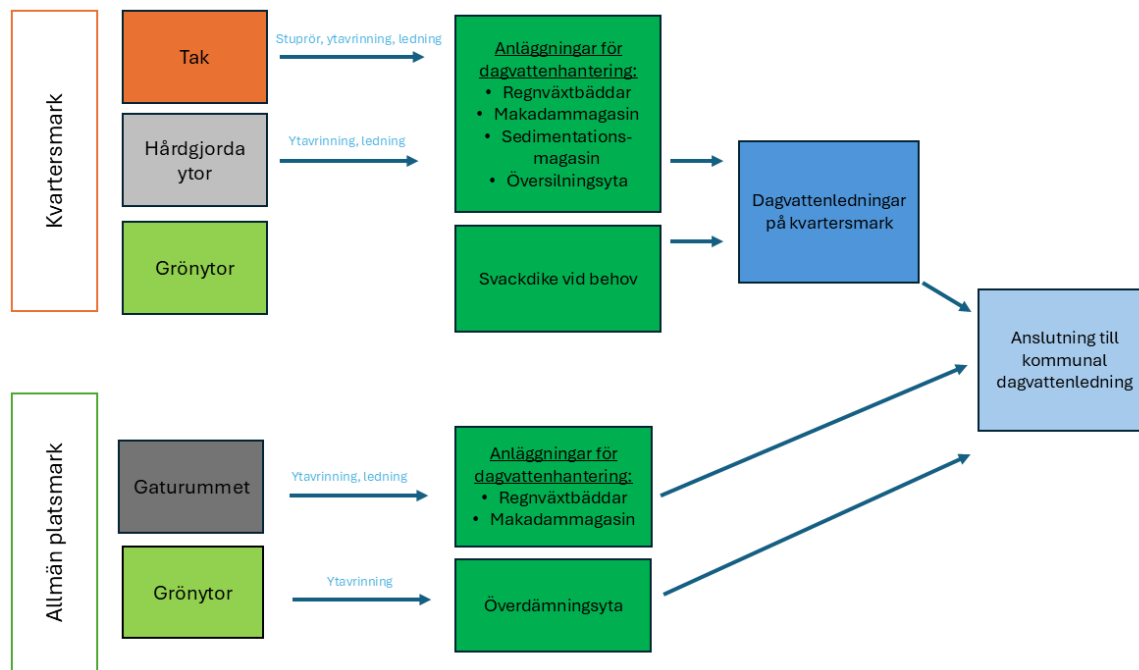
krävs för att uppnå flödeskravet fördröjs, se Tabell 35 nedan. För kvartersmarken kommer sammantaget 117 m³ att fördröjas i de föreslagna dagvattenlösningarna, i jämförelse med den beräknade fördröjningsvolymen 106 m³ för att inte öka flödet på kvartersmark. På allmän platsmark kommer 20 m³ att fördröjas i de planerade dagvattenlösningar i jämförelse med den erforderliga fördröjningsvolymen på 14 m³.

Samtliga föreslagna dagvattenlösningar ägs av respektive fastighetsägare. Anläggningar som anläggs på kommunal mark ägs och förvaltas av kommunen.

Tabell 35. Dagvattenvolym som kommer fördröjas i de planerade dagvattenanläggningarna i jämförelse med erforderlig volym för fördröjning av flöde vid 10-årsregn.

Fastighet	Erforderlig volym enligt flödeskravet (m ³)	Fördröjd volym i dagvattenanläggningar (m ³)
Kvartersmark		
Brickan 1, 2, 6 och 7	40	40
Brickan 8	3	14
Kungen 9	40	59
Älvan 2	23	23
Summa	106	136
Allmän platsmark		
Hammartorp 1:1	13	19
Springaren 3	1	1
Summa	14	20

En schematisk bild över den planerade dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet återges i Figur 43.



Figur 43. Schematisk skiss över planerad dagvattenhantering.

Flöden för planerad situation inklusive dagvattenåtgärder visas i Tabell 36 för kvartersmarken och Tabell 37 för allmän platsmark. Den fördröjning som erhålls i föreslagna dagvattenanläggningar om de dimensioneras i enlighet med Huddinge kommuns krav bidrar till att dagvattenflöden efter fördröjning väntas att bli lägre än för befintlig situation.

Observera att de redovisade flöden efter LOD är de maximala flöden som uppstår endast i det fall att dagvattenanläggningarna är tomma vid nederbördstillfallets start. Om nederbörden börjar vid ett tillfälle då anläggningarna redan är uppfyllda erhålls i stället ett icke-fördröjt flöde.

För kvartersmarken är dagvattenflöden efter fördröjning sammanställda från de enskilda dagvattenutredningarna. För allmän plats har flöden efter fördröjning beräknats inom ramen för föreliggande fullständiga utredning. Beräkningarna har gjort enligt Stockholm Stads PM Beräkningsmetodik²⁴. Enligt metodiken ska fyllningstid för anläggningarna adderas till områdets rinntid vid beräkning av regnintensitet för de olika återkomsttider. För allmän platsmark har fyllningstid för samtliga återkomsttider antagits vara 2 minuter.

²⁴ Dagvatten PM Beräkningsmetodik. WRS AB och RISE Urban Water Management.2017.

Tabell 36. Beräknade flöden för planerad situation inklusive dagvattenåtgärder för kvartersmark.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	10-årsflöde inkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor	
			5-årsflöde	20-årsflöde
Befintlig situation	627		626	986
Planerad situation	669	836	658	1045
Planerad situation inklusive LOD	298		266	653

Tabell 37. Beräknade flöden för planerad situation inklusive dagvattenåtgärder för allmän platsmark.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	10-årsflöde inkl. klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor	
			5-årsflöde	20-årsflöde
Befintlig situation	89		89	140
Planerad situation	89	111	89	140
Planerad situation inklusive LOD	80		80	126

I Tabell 38 och Tabell 39 redovisas föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning (kg/år) före exploatering och efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening för hela planområdet.

För planerad situation utan dagvattenåtgärder väntas föroreningshalter opåverkade med enbart marginellt ökade halter av kadmium och nickel. Detta reflekterar den planerade utbyggnad av detaljplanen som inte innebär en stor ändring i den markanvändningen som redan finns i dagsläget. För kvartersmarken innebär utbyggnaden att i vissa fall mer förorenande ytor, så som markparkering, ersätts med nya byggnader. Den ökning som väntas hör framför allt till att trafikintensiteten väntas att öka på Norströms väg, vilket innebär ökning av föroreningshalter. Beräkningen visar att halter av samtliga ämnen väntas att minska efter rening.

Den årliga föroreningsbelastningen väntas att öka med avseende på fosfor, kväve, koppar, zink, kadmium, nickel och tributyltenn vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Observera att den redovisade ökningen är marginell och hör troligtvis främst till ökade flöden vid framtida situation. Enligt kommunens dagvattenstrategi bör ingen ökning av föroreningsmängder (kg/år) ske jämfört med befintlig situation. Med föreslagna dagvattenåtgärder erhålls det tillräcklig rening för att samtliga undersökta ämnen i den planerade situationen och nivåer hamnar lägre än det som genereras från befintlig markanvändning. Den planerade utbyggnaden av

detaljplaneområdet, tillsammans med de föreslagna dagvattenåtgärderna förväntas att minska mängden föroreningar som släpps ut från området. Exploateringen bedöms därför inte påverka planens möjligheter att följa MKN.

Tabell 38. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning med föreslagen dagvattenhantering inom detaljplaneplanområdet Trångsund enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2) Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	100	100	69
Kväve (N)	µg/l	1500	1500	990
Bly (Pb)	µg/l	37	6,5	3
Koppar (Cu)	µg/l	19	18	10
Zink (Zn)	µg/l	58	54	23
Kadmium (Cd)	µg/l	0,37	0,40	0,18
Krom (Cr)	µg/l	7,1	6,5	3,7
Nickel (Ni)	µg/l	4,5	4,6	2,2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,035	0,031	0,020
Suspenderad substans (SS)	µg/l	43 000	34 000	15 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,029	0,026	0,013
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0017	0,0017	0,0011

Tabell 39. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning med föreslagen dagvattenhantering inom detaljplaneplanområdet Trångsund enligt schablonhalter (StormTac v.24.1.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	2,0	2,1	1,5
Kväve (N)	kg/år	26,2	28,9	22,7
Bly (Pb)	kg/år	0,14	0,13	0,06
Koppar (Cu)	kg/år	0,34	0,36	0,22
Zink (Zn)	kg/år	1,08	1,11	0,5
Kadmium (Cd)	kg/år	0,007	0,008	0,004
Krom (Cr)	kg/år	0,13	0,13	0,08
Nickel (Ni)	kg/år	0,08	0,10	0,05
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00064	0,00062	0,00044
Suspenderad substans (SS)	kg/år	807	696	308
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00053	0,00053	0,00026
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000030	0,000033	0,000021

15. Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshanteringen

Syftet med denna fullständiga dagvattenutredning var att ta fram en helhetsbild för omhändertagandet av dagvatten och skyfall inom aktuellt detaljplanområde.

Dagvattenlösningarna går ut på att i möjligaste mån fördröja dagvattnet i regnväxtbäddar i kombination med makadammagasin eller sedimentationsmagasin där ytor för öppna lösningar är begränsad.

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi, ska flödet vid ett framtida 10-årsregn inte öka i jämförelse med 10-årsregn vid befintlig situation inom både kvartersmarken och allmän platsmark. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen inom detaljplaneområdet klara Huddinge kommuns krav för dagvattenhantering inom både kvartersmark och allmän platsmark.

Nedströms detaljplaneområdet ligger Trångsund centrum och Trångsund station. I dagsläget finns det lågpunkter som utifrån dagens förutsättningar inte bedöms utgöra risk för skador på bebyggelse eller infrastruktur eller risk för begränsad framkomlighet för utryckningsfordon. Bjerking bedömer däremot att det inte är lämpligt att öka flöden nedströms i samband med skyfall. Därmed ska fördröjningsåtgärder implementeras

inom detaljplaneområdet inom både kvartersmarken och allmän platsmark. Dessa dimensioneras så att flödet vid ett framtida 100-årsregn inte ska öka i jämförelse med flöde vid befintlig 100-årsregn. Utöver detta ska även den volym som uppstår som konsekvens av att befintliga lågpunkter inom detaljplaneområdet fylls ut fördröjas inom skyfallsåtgärderna. Dessa åtgärder inkluderar överdämningsytor, mångfunktionella yta och översilningsyta. Utöver det kommer en del skyfall kunna fördröjas i föreslagna regnväxtbäddars reglervolym. Med de föreslagna skyfallsåtgärderna bedöms den planerade utbyggnaden av detaljplaneområdet kunna göras utan ökade risker för skador på bebyggelse eller infrastruktur eller risker för begränsad framkomlighet för utryckningsfordon. Flödesökningen från detaljplaneområdet i samband med ett 100-årsregn beror nästan enbart på tillämpning av klimatfaktor 1,25 vid beräkning utförd för planerad situation. Detta innebär att den beräknade flödesökningen väntas oavsett om utbyggnad sker inom aktuellt område. Men de åtgärder som föreslås i samband med föreslagen utbyggnad kommer därmed skyfallssituationen för detaljplanområdet och nedströmsliggande områden att bli bättre än i fallet där inga åtgärder tillämpas.

Utförda föroreningsberäkningar visar att förväntade halter samt årsmedelmängder från detaljplaneområdet kommer att minska jämfört med dagens situation dagvattnet omhändertas, renas och fördröjs enligt föreslagna dagvattenåtgärder innan det leds vidare mot recipient. Det innebär att föreslagen ombyggnation kan vara fördelaktig med hänsyn till att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten.

15.1 Fortsatt arbete

I projekteringsskedet bör en mer detaljerad höjdsättning av marken tas fram. Dessutom bör mer exakt placering av dagvattenlösningar och brunnar och anslutande ledningar tas fram. I samband med detta ska även placering och dimensioner av dagvattenåtgärderna justeras och anpassas till specifika förhållanden.

Anslutningspunkt(er) för dagvatten till det kommunala ledningsnätet bör tas fram eller stämmas av i diskussion med SVOA. Detta bör ske tidigt i projekteringsskedet då det kan påverka placeringar och dimensioner av dagvattenanläggningar.

I den miljötekniska undersökning som Tyrens²⁵ tog fram för planområdet, framkommer att kompletterande provtagning och åtgärder rekommenderas. Resultat från dessa kompletteringar och efter avslutad sanering bör beaktas vid fortsatt planarbete och med hänsyn till dagvatten.

Enligt uppgift från beställaren har det framkommit att det finns ett underjordiskt parkeringsgarage med nedfart från parkeringsytan på Bonden 4, nedströms om detaljplaneområdet. Vid fortsatt arbete kan det eventuellt vara aktuellt att utreda

²⁵ Miljöteknisk undersökningsrapport, Tyrens 2023-12-16

översvämningsrisker i parkeringsgaraget. Infarten till garaget är utformad med en mindre kantsten men huruvida den befintliga utformningen är tillräcklig för att inte riskera översvämning i garaget är i dagsläget inte helt utrett. Det bör även ses över om det finns beredskap i garaget för pumpning av vatten i händelse av en översvämning.