

Dagvattenutredning

Kv. A Åkeshov 1:1
2024-02-02

Författare Johan Wallsten, Linnea Eriksson

Beställare: BESQAB AB

Beställarens projektnummer:

Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Åkeshov Kv. A

Uppdragsnummer: 1534

Datum: 2024-02-02 (reviderad 2024-03-22)

Uppdragsledare: Johan Sandström Lundh

Handläggare/utredare: Johan Wallsten, Linnea Eriksson

Granskare: Johan Sandström Lundh

Status: Slutgiltig handling

Innehåll

1. Inledning.....	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	8
4. Områdesbeskrivning.....	8
4.1. Recipienter	8
4.1.1. Recipient och statusklassning	8
4.1.2. Vattenskyddsområde.....	9
4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	10
4.2. Markförutsättningar	10
4.2.1. Topografi och jordarter	10
4.2.2. Grundvatten.....	11
4.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten	12
4.3. Befintlig och planerad markanvändning	12
4.3.1. Befintlig markanvändning	12
4.3.2. Planerad markanvändning	13
4.4. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet	15
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	16
5.1. Ytliga avrinningsområden.....	16
5.2. Tekniska avrinningsområden	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1. Beräkningsmetodik	17
6.1.1. Dimensionerande flöden	17
6.1.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	17
6.2. Resultat flödesberäkningar.....	18
6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå	19
7. Översvämningsrisk och Skyfallsvägar	20
7.1. Översvämningsrisk	20
7.2. Flödesvägar.....	20
STEG 2.....	22
8. Föreslagen dagvattenhantering.....	22
8.1. Principlösningar för dagvattenhantering.....	25
8.1.1. Regnbäddar.....	25
9. Föroreningar	28
9.1. Reningseffekt	29
9.2. Bedömning gällande påverkan på recipient	29
9.3. Östra Mälarens vattenskyddsområde	32

10. Hantering av skyfall	33
10.1. Generell höjdsättning	33
10.2. Skyfallshantering	34
11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	35
Steg 3 Slutsatser och rekommendationer	36
Referenser	38

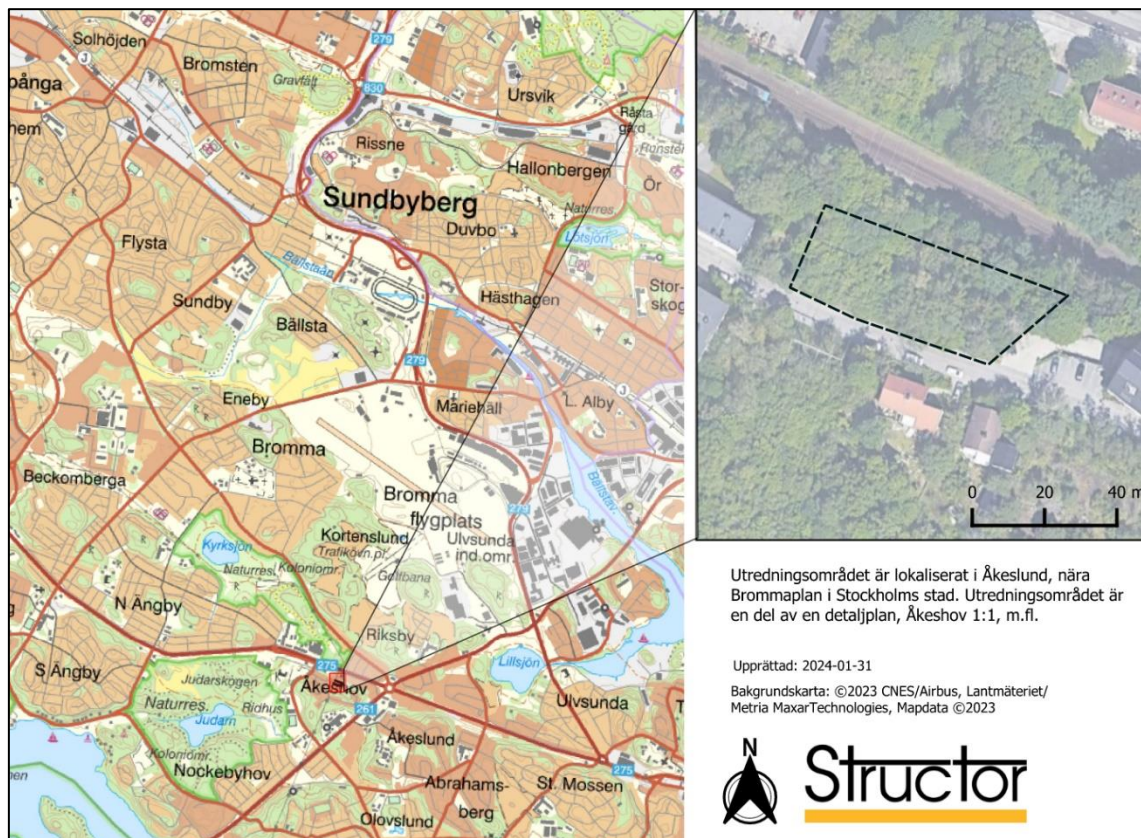
Bilaga 1- Avvattningsplan Åkeshov Kv B

1. INLEDNING

I Åkeshov, nära Brommaplan i Stockholms stad, detaljplaneras det för bostadsbebyggelse på fastigheterna Åkeshov 1:1 och Åkeshov 1:14 där det tidigare har funnits i en ledningsgata.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för ett kvarter inom detaljplaneområdet, kvarteret Åkeshov Kv. A. Området som utreds i denna dagvattenutredning benämns vidare som *utredningsområdet*. Inom utredningsområdet planeras för ett nytt flerbostadshus, med ett underbyggt garage. Utredningsområdet ungefärliga lokalisering visas i Figur 1-1.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilken påverkan den planerade nybyggnationen kan ha på dagvattenbildningen, samt bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom infiltration eller fördröjning. Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden samt dagvattnets föroreningsgrad. Dagvattenutredningen syftar också till att studera hur marken kan höjdsättas för att undvika lokala översvämningar/vattenansamlingar.



Figur 1-1. Översiktskarta som visar lokalisering av utredningsområdet.

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har legat till grund för dagvattenutredningen:

- *Detaljplaneunderlag bostäder Hus A, Stockholm Åkeshov 1:1, m.fl., Bromma.*
Förhandskopia daterad 2023-12-11.
- Illustrationsplan, Ettelva Arkitekter daterad 2024-02-23

Utredningen använder sig av koordinatsystemet SWEREF 99 18 00 med höjdsystem RH 2000 om ingen annat anges.

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen baseras på Stockholms stads riktlinjer för dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Stockholms stad har sedan mars 2015 en av kommunfullmäktige antagen dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015). Utöver dagvattenstrategin har Stockholms stad även tagit fram riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän plats (Stockholms stad, 2021). Utredningen följer även Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten (Stockholms stad, 2016).

Stockholms stads mål för en hållbar dagvattenhantering

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad

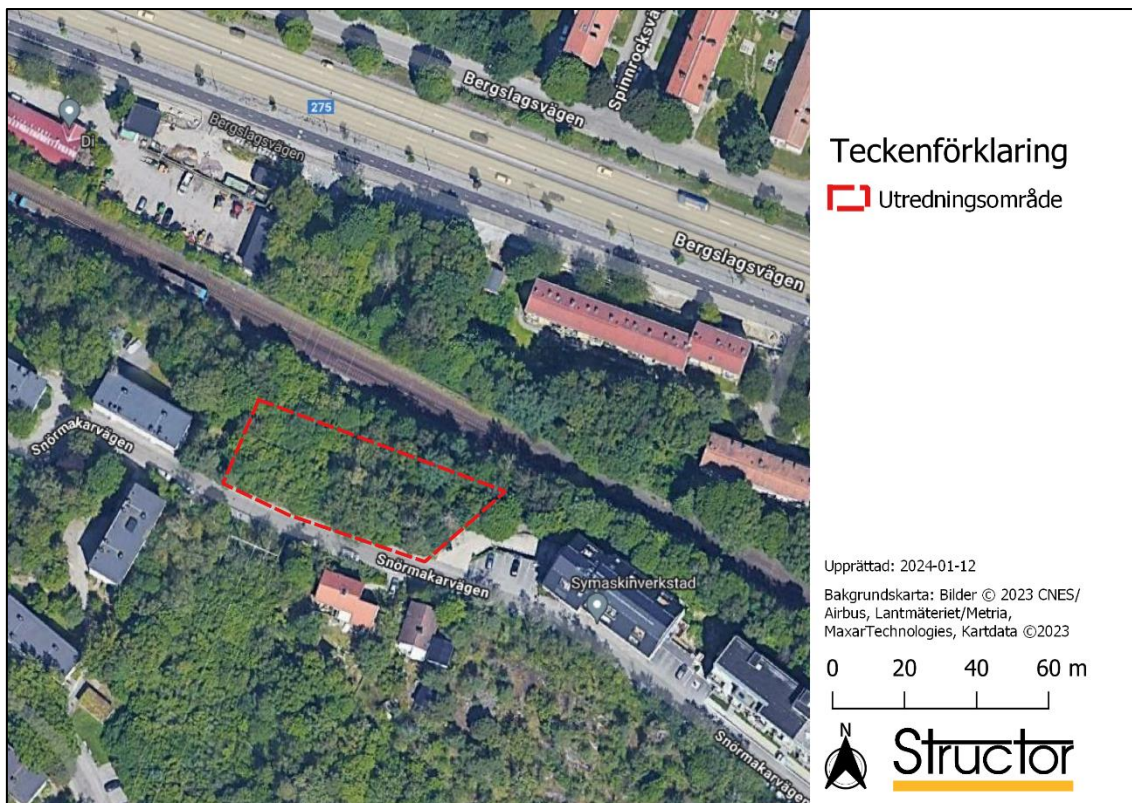
- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation

Utöver ovanstående principer gäller följande riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse (Stockholms stad, 2016)

- Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm ska kunna hanteras
- Kvarteren ska höjdsättas och planeras så att vattnet vid extrema nederbördstillfällen kan rinna av på markytan utan att orsaka skada
- Minska användning av miljöfarliga ämnen i byggmaterial
- Användande av gröna ytor
- Dagvatten som avleds från ytor som lutar mot gatan ska i första hand hanteras enligt följande:
 - ledas in mot gård
 - fördröjas i förgårdsmark
 - fördröjas i grönt tak

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING 4. OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet avgränsas av Snömakarvägen i söder och av befintligt tunnelbanespår i norr, se Figur 4-1. Utredningsområdet har tidigare varit en kraftledningsgata och består idag av naturmark som sluttar ner mot tunnelbanespåret.



Figur 4-1. Utredningsområdets lokalisering.

4.1. Recipienter

4.1.1. Recipient och statusklassning

Utredningsområdet ligger enligt Stockholm Vatten & Avfalls öppna geodata inom det tekniska avrinningsområdet för Bromma avloppsreningsverk, som avvattnas till Strömmen (WA79755821), även kallad Saltsjön.

Det tekniska avrinningsområdet beskriver hur dagvattnet avrinner vid nederbördshändelser som ledningsnätet kan hantera. Utredningsområdet ingår även i ytliga (naturliga) avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden.

Den ekologiska statusen på recipienten är idag otillfredsställande där klassningen baseras på övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt Flödesförändringar. Övergödning har styrt klassificeringen, där kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a) är utslagsgivande. Kvalitetskrav för den ekologiska statusen är satt till *Otillfredsställande ekologisk status 2039*. Då recipienten är påverkad av hamnverksamhet, industrier, stadsmiljö och andra diffusa påverkanskällor anses det ekonomiskt orimligt att uppnå god ekologisk status till 2039, därav kvalitetskravet otillfredsställande ekologisk status. (VISS, 2023)

Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status idag, vilket beror på att gränsvärdena för perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleter (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Även utan de ”överallt överskridande prioriterade ämnena” Hg och PBDE uppnås ej god kemisk status i vattenförekomsten. Kvalitetskravet är god kemisk status med undantag för PBDE och Hg, samt undantag i form av tidsfrist till 2027 för antracen, bly och TBT. (VISS, 2023). Recipienten Strömmens (WA79755821) statusklassning och kvalitetskrav är sammanfattade i Tabell 4-1 nedan.

Tabell 4-1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för recipienten Strömmen.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav		X			
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav				X	

4.1.2. Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Samtliga skyddsföreskrifter ska efterföljas, nedan redovisas §1 och §9 som bedöms vara de mest relevanta för dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Skyddsföreskrifter

1§ Generell bestämmelse

Primär och sekundär skyddszon

Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras.

9§ Dag- och dräneringsvatten

Primär och sekundär skyddszon

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med till exempel kemikalieolyckor.

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.

4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms WebbGIS (Länsstyrelsen Stockholm, 2024) omfattas inte utredningsområdet av något markavvattnings- eller torrlägningsföretag och berörs inte av någon vattendom.

4.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Ett förslag till lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Strömmen tillsammans med Lilla Värtan finns framtaget. Varken Strömmen eller Lilla Värtan når de uppsatta miljökvalitetsnormerna, och det pågående projektet syftar till att ge en helhetssyn till de mest kostnadseffektiva åtgärderna. Det står klart att åtgärdsarbetena inom vattenförekomsterna behöver trappas upp (Mälarens vattenvårdsförbund, 2020). Även ett kommungemensamt lokalt åtgärdsprogram håller på att tas fram av kommunerna kring Strömmen. Förslag på åtgärder för den fysiska livsmiljön, och förslag på åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten finns framtaget (Stockholm Stad, 2023a).

4.2. Markförutsättningar

4.2.1. Topografi och jordarter

Utredningsområdet sluttar generellt från söder till norr, med brantare lutning i utredningsområdets östra delar, där marken sluttar från cirka +21 i söder till cirka +13 i norr, där marken fortsätter ner till befintligt tunnelbanespår på cirka +12.

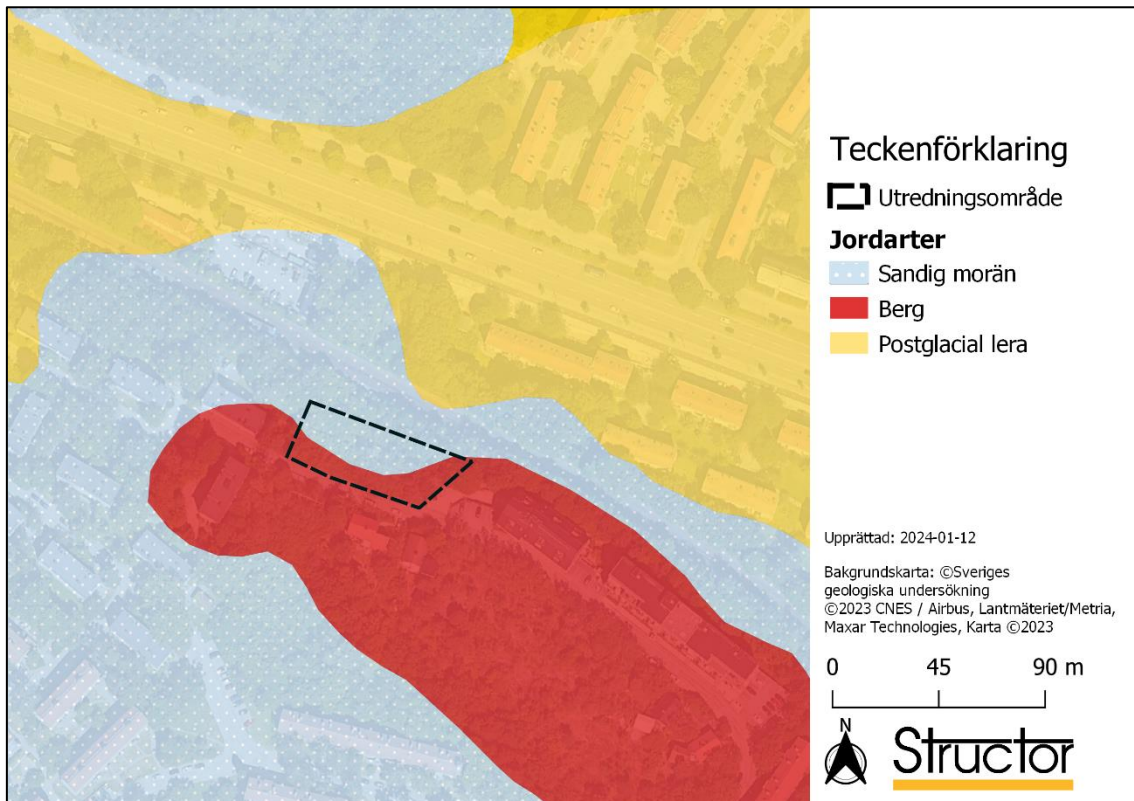
Enligt en geoteknisk utredning genomförd av Geomind (2024) så utgörs det översta jordlagret av fyllning, alternativt lera på friktionsjord på berg. Fyllningen består av sandig lera med växt- och tegelrester.

Friktionsjordens mäktighet varierar inom området och är som mäktigast i de norra delarna där upp till 8 m friktionsjord förekommer. Längs med den planerade södra fasaden av byggnaden varierar jorddjupet mellan ca 3,5 och 6,3 m. Mycket block förekommer. Jorden benämns som morän, sandmorän alternativt lermorän med innehåll av silt.

Genomsläppligheten inom utredningsområdet bedöms som medelhög eftersom jorden består av friktionsjord där dagvatten kan infiltrera.

Berget, i utförda sonderingar, ligger mellan nivå ca +4,4 och +13, vilket motsvarar ca 3,5 respektive 7,9 meter under markytan.

Den geotekniska utredningen skapar en mer detaljerad bild av jordlagerföljden jämfört med SGU:s jordartskarta (se Figur 4-2), vilken beskriver att utredningsområdet består av berg, med ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän, som övergår i glacial lera norr om utredningsområdet.



Figur 4-2. Jordarter enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Observera att kartan är översiktlig och ursprungligen i skala 1:25 000 – 1:100 000. Jordartskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt.

4.2.2. Grundvatten

Det finns enligt VISS (2024) inga definierade grundvattenförekomster inom eller i närheten av utredningsområdet. Enligt Stockholms stads geoarkiv (Stockholms stad, 2024) finns inga grundvattenrör inom eller i närheten av utredningsområdet.

Inom aktuellt område installerades ett grundvattenrör, 23GM011G. Mätningar har utförts vid tillfället för installation, 2024-01-11 och visade då en grundvattenyta på +10,2 vilket motsvarar ca 4,5 m under markytan. En vecka senare, när miljötekniker mätte röret var det torrt (Geomind, 2024).

Grundvattennivåerna är viktiga att ha kännedom kring, eftersom det påverkar hur planerade dagvattenanläggningar ska utföras. Vid en hög grundvattennivå behöver dagvattenanläggningar i mark vars botten anläggs djupare än grundvattenytan anläggas täta för att inte dagvattenanläggningen ska fyllas med grundvatten. Grundvattennivåerna inom utredningsområdet kan också komma att förändras i framtiden till följd av planerad byggnation. Grundvattnets känslighet bedöms som måttlig i utredningsområdet, vilket möjliggör infiltration från bostadsbebyggelse.

Observera att grundvattennivåer kan naturligt variera med flera meter under ett år och mellan olika år (torrår, normalår, blötår).

4.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten

Enligt en översiktlig markmiljöundersökning genomförd av Liljemark Consulting visade jordprovtagningen på att det förekommer fyllning med inslag av avfall som innehåller förhöjda föroreningshalter. Avfallet behöver kontrolleras under schaktarbetet. Markförhållandena har medfört att grundvatten ej kunnat provtas (Liljemark Consulting, 2024).

Det finns inte några miljöfarliga verksamheter inom utredningsområdet. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms WebbGIS (Länsstyrelsen Stockholm, 2024) finns dock ett potentiellt förorenat område direkt söder om utredningsområdet på grund av en ej riskklassad tidigare kemptvätt. En generell riktlinje är att dagvatten inte bör infiltreras inom områden där det förekommer föroreningar i marken. Detta för att inte riskera att föroreningarna ska urlakas till grundvattnet.

4.3. Befintlig och planerad markanvändning

4.3.1. Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning redovisas i Tabell 4-2 och åskådliggörs i Figur 4-3. Befintlig markanvändning har främst uppskattats utifrån en satellitbild över området. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Utredningsområdet utgörs idag av naturmark i form av skogsmark.



Figur 4-3. Befintlig markanvändning.

Tabell 4-2. Befintlig markanvändning i utredningsområdet.

Markanvändning	ϕ^1	Area [m ²]	Reducerad area ² [m ²]
Naturmark	0,1	1 690	169
Summa	0,1³	1 690	169

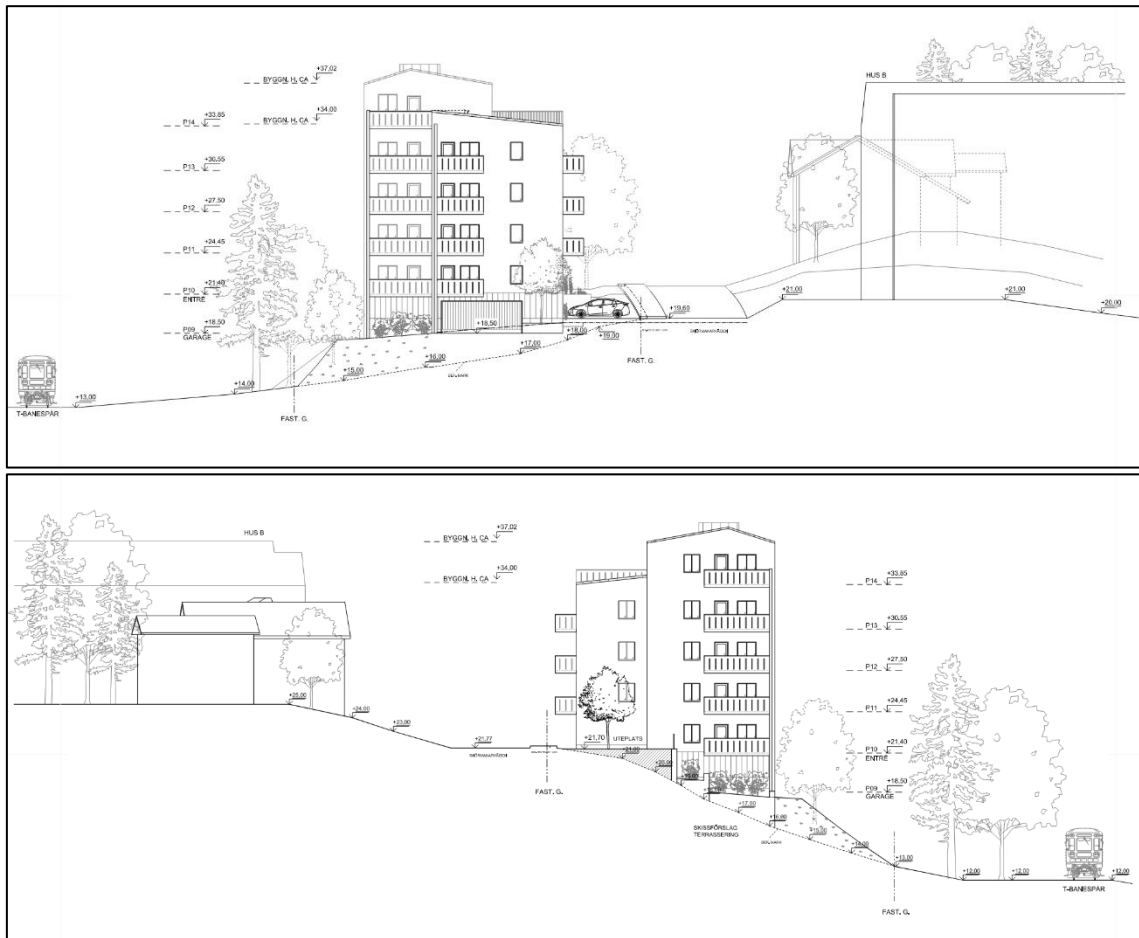
¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

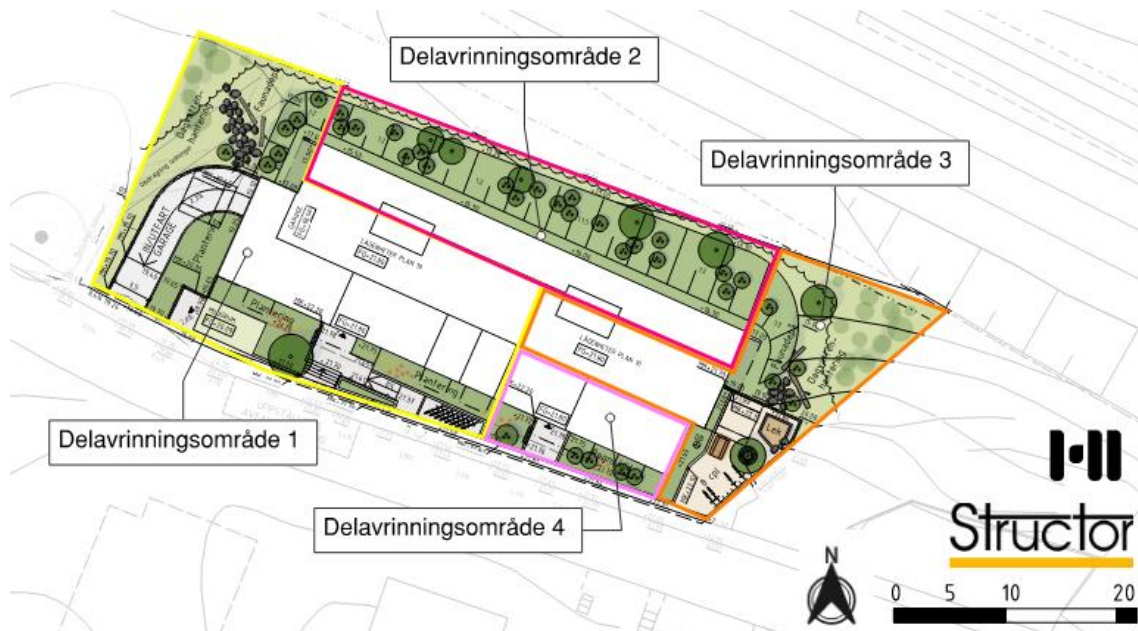
³ Total reducerad area/Total area

4.3.2. Planerad markanvändning

Planerad markanvändning har uppskattats utifrån byggaktörens förslag av framtida utformning. Inom utredningsområdet planeras för ett nytt flerbostadshus, med tillhörande förgårdsmark och ett underbyggt garage, se Figur 4-4. En översiktbild över utredningsområdet visas i Figur 4-5. Flerbostadshuset planeras utformas i form av ett suterränghus. Planerad markanvändning redovisas i Tabell 4-3 och åskådliggörs i Figur 4-5 där delavrinningsområden redovisas.



Figur 4-4. Exempel på gestaltning av planerad byggnation, urklipp från *Detaljplaneunderlag bostäder Hus A*, förhandskopia daterad 2023-12-11. Övre bild visar fasad sett från nordväst och under bild fasad sett från sydöst.



Figur 4-5. Planerad markanvändning med uppdelning efter framtida tekniska delavrinningsområden, urklipp från Åkeshov Kv. A detaljplaneutredning Illustrationsplan gård 1, daterad 2024-02-28.

Tabell 4-3. Planerad markanvändning i utredningsområdet.

Markanvändning	ϕ^1	Area [m ²]	Reducerad area ² [m ²]
Tak	0,9	660	594
Gårdssyta	0,2	690	138
Hårdgjord gårdssyta	0,5	230	115
Asfalt	0,8	110	88
Summa	0,55³	1 690	935

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

³ Total reducerad area/Total area

4.4. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet

Utredningsområdet utgör ett kvarter, kallat Kvarter A, inom en större detaljplan som är under framtagande, kallad Åkeshov 1:1 med flera. Inom detaljplanen planeras för tre nya byggnader i slutningen längs med en ny gata (Snörmakarvägen) parallellt med tunnelbanespåret. Avrinningen från det andra kvarteret (Kvarter B) inom detaljplaneområdet kommer främst ske mot söder och inte norr mot aktuellt kvarter.

5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1. Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet ingår i ytliga (naturliga) avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden (*WA79755821*), notera att detta ytliga avrinningsområde inte är att likställa med det tekniska avrinningsområdet, som beskriver hur dagvattnet avrinner vid nederbördshändelser som ryms inom den dimensionerande återkomsttiden för dagvattensystemet. Det ytliga avrinningsområdet blir enbart aktuellt vid händelse av extrema skyfall där ledningsnätet går fullt och dagvattnet avrinner på markytan.

5.2. Tekniska avrinningsområden

Utredningsområdet ligger enligt Stockholm Vatten & Avfalls öppna geodata inom det tekniska avrinningsområdet för Bromma avloppsreningsverk, som avvattnas till Strömmen (SE591920-180800), även kallad Saltsjön.

Det tekniska avrinningsområdet beskriver hur dagvattnet avrinner vid nederbördshändelser som ledningsnätet kan hantera.

6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1. Beräkningsmetodik

6.1.1. Dimensionerande flöden

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

Q_{dim} = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

A = utredningsområdets area [m²]

Φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$ = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]

K_f = klimatkfaktor [-]

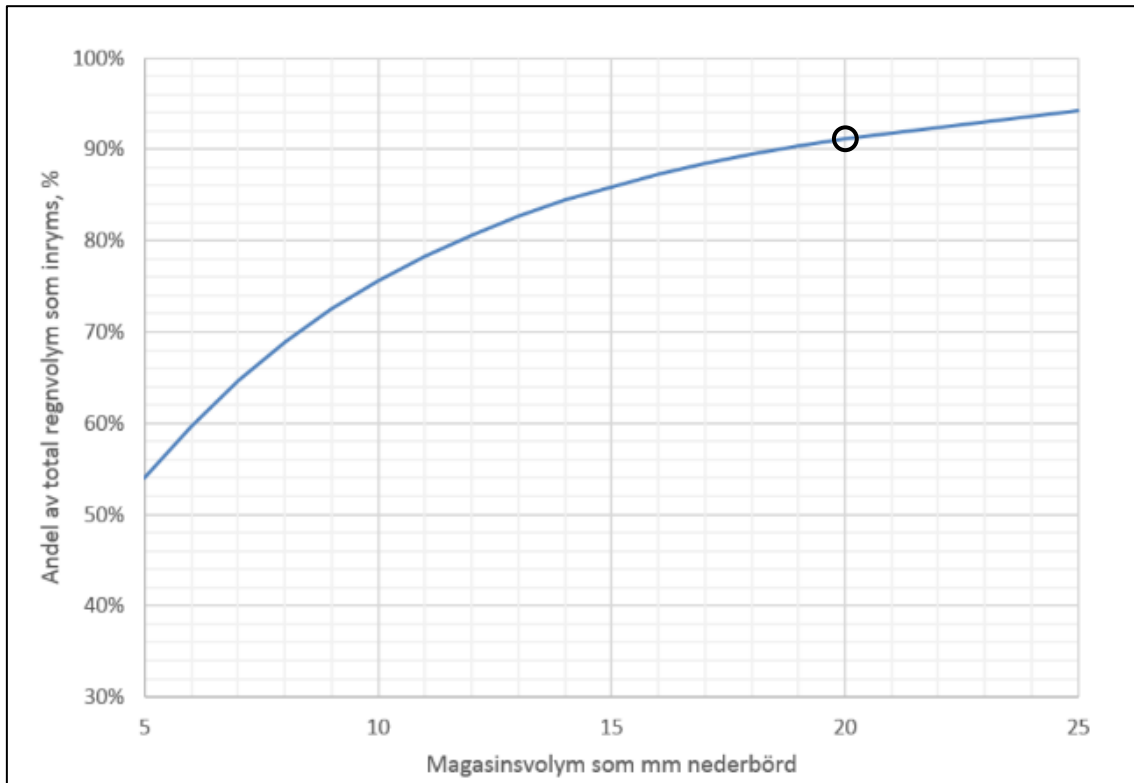
Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. Utredningsområdet dimensioneras för att klara ett 10-årsregn för fylld ledning enligt rekommendationer för centrum- och affärsområde i Svenskt Vatten P110. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör, utifrån P110, regnintensiteten räknas upp med en klimatkfaktor 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. Indata till flödesberäkningarna visas i Tabell 6-1. För både befintlig och planerad situation har regnintensiteten för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och för ett 30-årsregn med klimatkfaktor använts, i enlighet med vad som anges i Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

Tabell 6-1. Indata till flödesberäkningar för ett dimensionerande regn med 10 respektive 30 års återkomsttid.

Återkomsttid	120	månader	360	månader
Varaktighet	10	minuter	10	minuter
Regnintensitet	228	liter/sekund·hektar	328	liter/sekund·hektar
Klimatkfaktor	1,25	-	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatkfaktor	285	liter/sekund·hektar	410	liter/sekund·hektar

6.1.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Utifrån Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd renas inom utredningsområdet. 20 mm motsvarar 20 liter per m² hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area. Detta benämns som stadens *Åtgärdsnivå* och beskrivs i Stockholms stad (2016). Genom att anläggningarna dimensioneras för 20 mm nederbörd kommer cirka 90 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 6-1.



Figur 6-1. Andel av total regnvolym (årsvolym i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinsvolym (som mm nederbörd), angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstiden 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinsvolymen 20 mm. Källa: DHI, 2015.

6.2. Resultat flödesberäkningar

Beräknade areor för markanvändningen visas i Tabell 4-2 och Tabell 4-3. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt P110. Nedan följer flödesberäkningar för samtliga delavrinningsområden för befintlig och planerad markanvändning. Flödesberäkningarna är gjorda utifrån för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor samt dimensionerande 30-års regn med klimatfaktor.

Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, en ökning av flödet från utredningsområdet med cirka 16 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor. För ett 30-årsregn med klimatfaktor beräknas det dimensionerande flödet öka med cirka 32 liter/sekund om inga åtgärder vidtas.

Flödesberäkningar inom samtliga delavrinningsområden i befintlig situation för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor, och ett 30-årsregn med klimatfaktor visas nedan i Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Flödesberäkningar inom samtliga delavrinningsområden i befintlig situation för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor, och ett 30-årsregn med klimatfaktor.

Delavrinningsområde	1		2		3		4		Totalt	
Flöde [l/s]	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}
Befintlig situation	2	3	1	2	1	1	0	1	4	7
Planerad situation	10	19	4	8	4	7	2	5	20	39

6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå krävs en total fördröjningsvolym på cirka 19 m³ för samtliga delavrinningsområden. I Tabell 6-3 visas den erforderliga fördröjningsvolymen för samtliga delavrinningsområden.

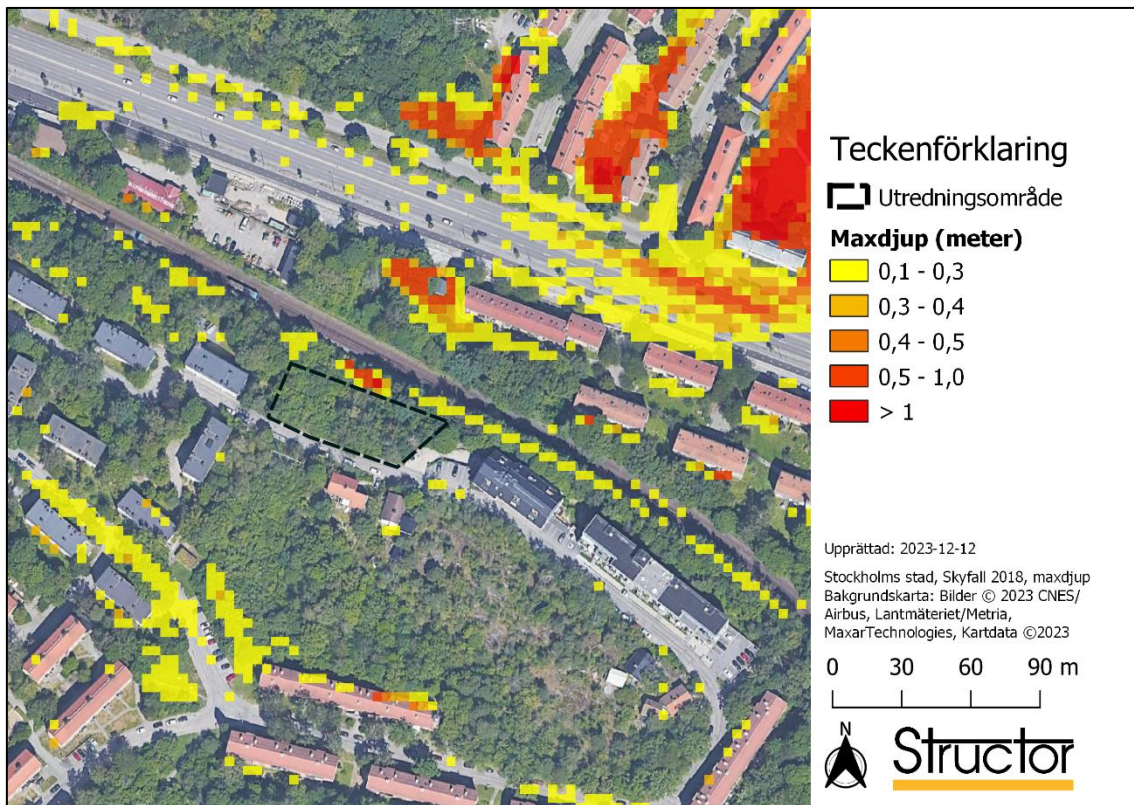
Tabell 6-3. Erforderliga fördröjningsvolymen och areor av lösningsförslag för att uppnå Stockholms stads 20-millimeterskrav.

Delavrinningsområde	Red. area [m ²]	V _{20 mm} [m ³]
1	463	9
2	191	4
3	179	4
4	102	2
Totalt	935	19

7. ÖVERSVÄMNINGSRISK OCH SKYFALLSVÄGAR

7.1. Översvämningsrisk

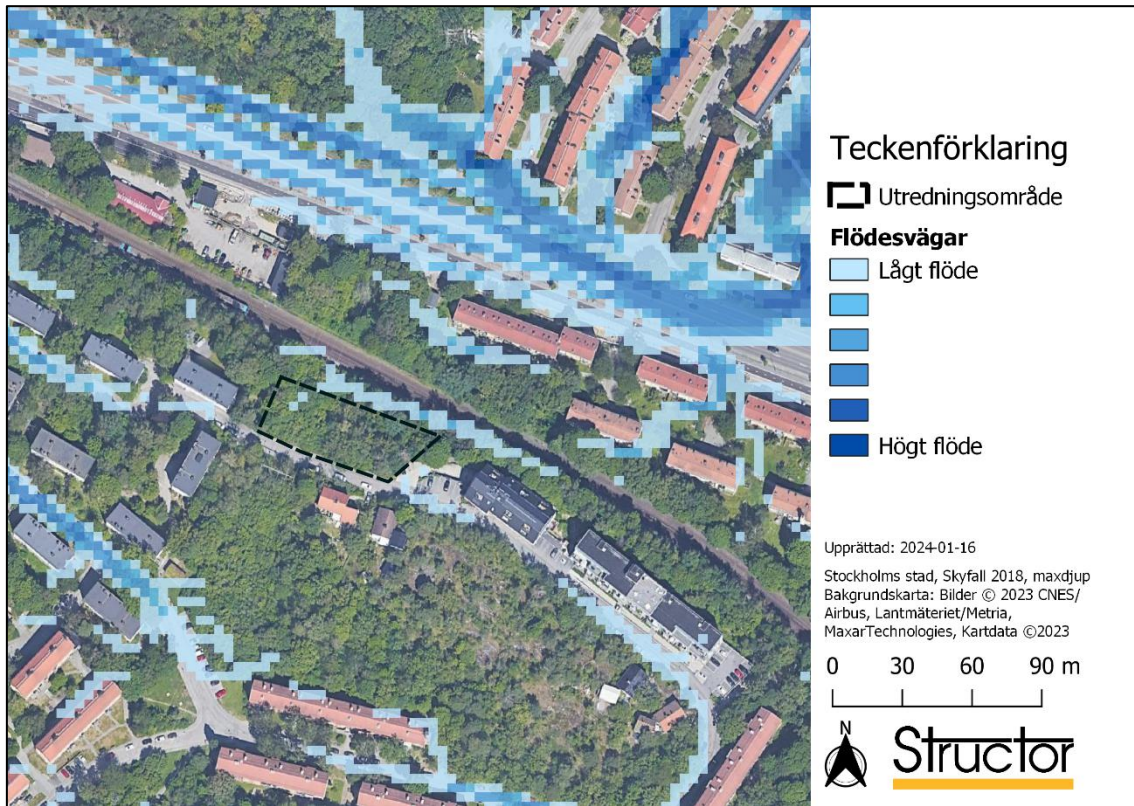
Inom utredningsområdet finns mindre lågpunkter norr om utredningsområdet vid tunnelbanespåret där vatten kan ansamlas vid skyfall, se Stockholm stads skyfallskartering i Figur 7-1. Fler lågpunkter kan ses norr om utredningsområdet på andra sidan tunnelbanespåret i nära anslutning samt inom Bergslagsvägen.



Figur 7-1. Maxdjup (meter) vid ett 100-årsregn inom och omkring utredningsområdet, enligt Stockholm stads skyfallskartering.

7.2. Flödesvägar

Vid ett 100-årsregn rinner vatten längs med utredningsområdet norra del i östlig riktning, för att sedan rinna ut på Drottningholmsvägen och fortsätta nordöst, se Stockholm stads skyfallskartering i Figur 7-2. Enligt karteringen finns risk för höga flöden längs Bergslagsvägen 100 meter norrut i östlig riktning.



Figur 7-2. Flödesvägar vid ett 100-årsregn inom och omkring utredningsområdet, enligt Stockholm stads skyfallsmodell.

STEG 2

8. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

I följande kapitel redogörs förslaget för dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 19 m³.

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet i samband med planerad exploatering, enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering så föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten framför allt sker i regnbäddar och på infiltrationsytor på utredningsområdets norra sida.

Utredningsområdet har delats in i fyra delavrinningsområden utifrån planerad höjdsättning och föreslagen placering av dagvattenanläggningar. Efter fördröjning i föreslagna dagvattenanläggningar bör dagvattnet kunna perkolera (sippra ner genom moränlagret) ner till grundvattnet.

Inom delavrinningsområde 1 leds dagvattnet främst till regnbädden i det nordvästra hörnet men den kan (beroende på takets utformning) kompletteras av en regnbädd på den södra förgårdsmarken. Takvattnet kan avvattnas via brunnar som leder takdagvattnet till stuprör på den västra kortsidan. Garageinfarten kan avvattnas ytligt eller via en brunn som leder vattnet vidare mot regnbädden i det nordvästra hörnet.

Inom delavrinningsområde 2 leds takdagvattnet via stuprör till gårdsytan norr om huskroppen, vilket fungerar som infiltrationsyta. Vid stuprörens utkastare bör slittåliga ytor anläggas, dessa bör även bidra till infiltration i marken.

Inom delavrinningsområde 3 leds dagvattnet från takytan och den hårdgjorda gårdsytan till en regnbädd i det nordöstra hörnet via en dagvattenbrunn och en ytlig vattenväg.

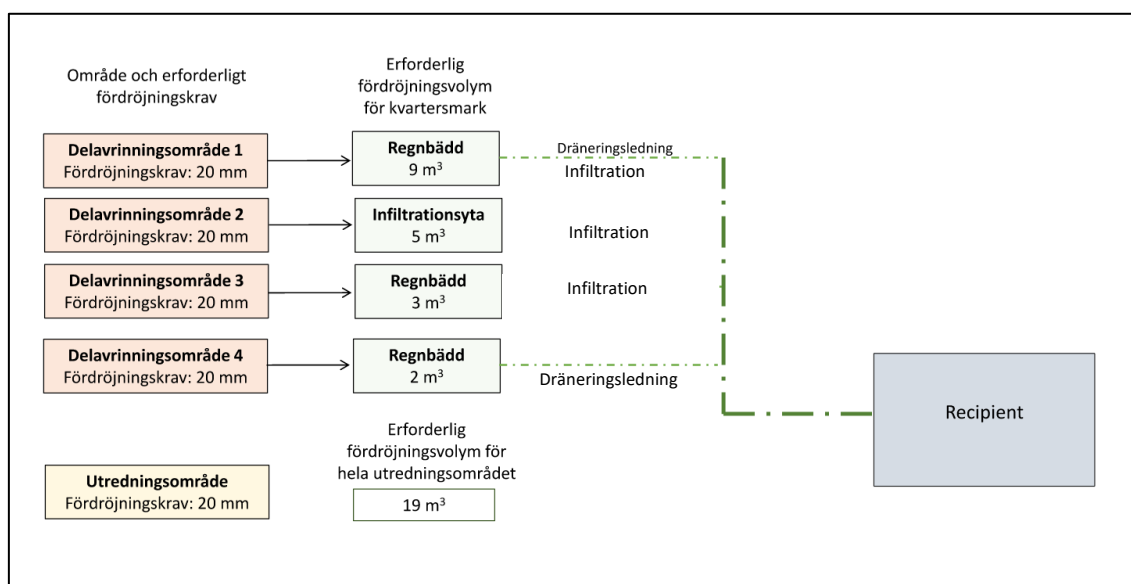
Inom delavrinningsområde 4 leds dagvattnet till en regnbädd på den södra förgårdsmarken, i nära anslutning till taket så att takets avvattning ytligt kan ledas till regnbädden.

Ytanspråket för de planerade regnbäddarna uppgår till 60 m². För beräkning av regnbäddarnas fördröjningsvolym antas en ovanliggande reglerhöjd om 0,10 m, medan den underliggande funktionella mäktigheten (filtermaterial, materialavskiljande lager, dräneringslager; porositet 0,3) antas uppgå till 0,5 m. Ytanspråket för den planerade infiltrationsytan uppgår till 280 m².

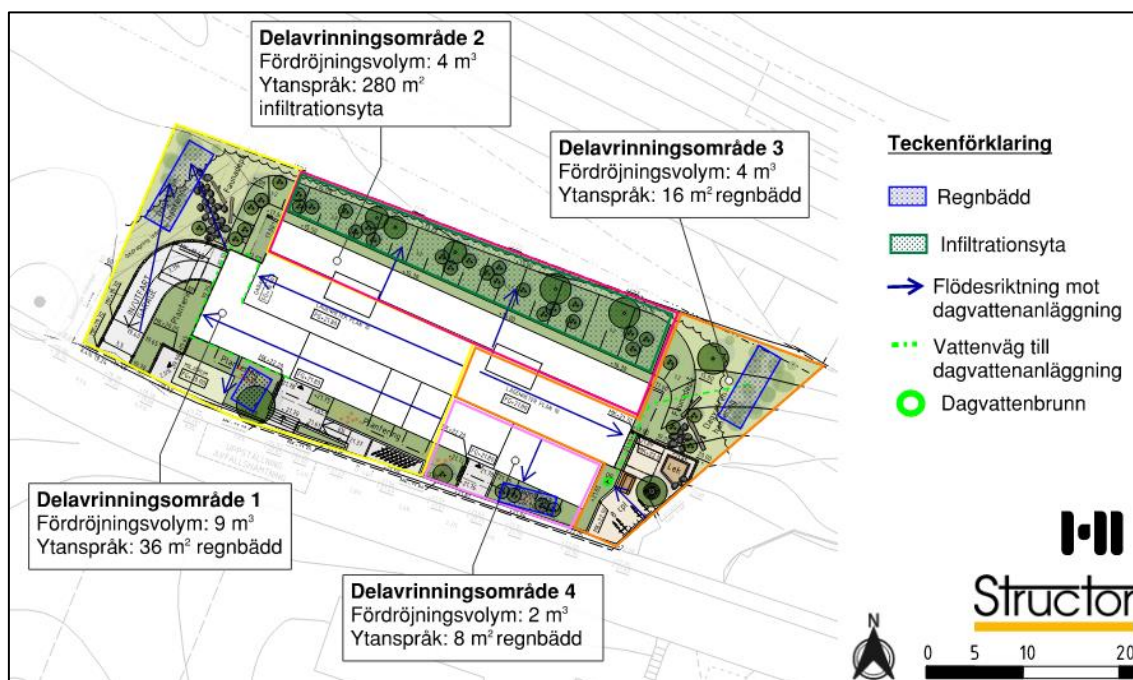
I Tabell 8-1 visas principen för dagvattenhanteringen och Figur 8-2 åskådliggör principen i plankartan. Tabell 8-1 redovisar vilken fördröjningsvolym och vilket ytanspråk som behövs för respektive förgårdsmark inom respektive delavrinningsområde. I *Bilaga 1 - Avvattningsplan Åkeshov Kv A* redovisas hela dagvattenhanteringen i detalj.

Dagvattenanläggningarnas konstruktion och placering kan anpassas efter andra byggnadstekniska faktorer, men den erforderliga fördröjningsvolymen bör inte ändras för respektive lokalt avrinningsområde. Enligt förslaget leds dagvatten till dagvattenanläggningarna från tak via hängrännor, stuprör eller markförlagda ledningar.

Anläggningarna för rening av 20 mm nederbörd ska enligt Stockholms stads anvisningar utformas så att dagvattnet har en mer långtgående rening än sedimentation. Föreslagen utformning för dagvattenhantering bygger på att det dagvatten som bildas inom utredningsområdet omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och används som en resurs för att skapa attraktiva inslag i boendemiljön.



Figur 8-1. Boxdiagram över föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet.



Figur 8-2. Föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet. Bakgrundskarta: Åkeshov Kv. A detaljplaneutredning Illustrationsplan gård 1, daterad 2024-01-22.

Tabell 8-1. Fördröjningsvolym, föreslagen dagvattenanläggning, ytanspråk och vilken andel av gårdsytan som krävs för att anlägga föreslagen dagvattenanläggning.

Delavrinningsområde	V _{20 mm} [m ³]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m ²]	Andel av gårdsyta [%]
1	9	Regnbädd	36	18
2	4	Infiltrationsyta	280	100
3	4	Regnbädd	16	9
4	2	Regnbädd	8	27
Totalt	19		340	49

8.1. Principlösningar för dagvattenhantering

8.1.1. Regnbäddar

För att hantera dagvatten från takytor och gårdsmark föreslås att planteringsytor i form av regnbäddar anläggs. Regnbäddar är en form av biofilter, där magasinsvolymen dels utgörs av en fördröjningszon ovanpå jordlagret där det kan bildas en vattenspegel vid intensiva regn, dels av porvolymen i jordlagren. En fördel med regnbäddar är att de kan skapa en tilltalande miljö med rik och varierad växtlighet. Regnbäddar kan även användas för att omhänderta dagvatten från gårdsytor, där de anläggs med överytan i nivå med omgivande mark eller något nedsänkta. Dagvattnet avvattnas då till regnbäddarna genom översilning eller rännalar.

Regnbäddar som anläggs utanför bjälklag, och där grundvattennivåerna tillåter det, rekommenderas anläggas med öppen botten för att ge möjlighet att infiltrera dagvatten till underliggande mark och bidra till att upprätthålla den naturliga grundvattenbalansen. För att bedöma om anläggningarna bör utformas täta eller genomsläppliga behövs geotekniska utredningar (för jordlagerföljder) och grundvattennivåmätningar över tid. Rekommenderad infiltrationskapacitet är 50 – 300 mm per timme och med ett filterdjup om minst 500 mm. Anläggningarna utformas enligt stadens anvisningar så att dagvattnet får en uppehållstid på 6 – 12 timmar.

Regnbäddar byggs upp av ett poröst dräneringslager i botten, som överlagras av en mineraljord och en övre jordblandning. Regnbäddar kan antingen anläggas som upphöjda ”lådor” eller nedsänkta i marken. I det senare fallet utgörs fördröjningszonen av höjden mellan växtbäddens jordyta och den omkringliggande marknivån. Minsta anläggningsdjup är vanligen ungefär en meter, men det finns även tunnare varianter av regnbäddar som är anpassade för exempelvis bjälklagsgårdar.

En exempelillustration för utformning av regnbäddar visas i Figur 8-3 och Figur 8-4. Det är viktigt att anlägga växtbäddarna med god infiltrationskapacitet för att minska risken för frysning, vilket minskar reningseffekten. Vid torrperioder kan bevattning av dessa områden komma att behövas.

Uppbyggnad	Bygghöjd (mm)	
1. Växtjord - Bara regnbäddssubstrat	400	
2. Materialskiljande lager – Mix 50/50 av Pimpsten & Hekla green	25	
3. Dräneringslager – Pimpsten (Inkl. dränledning)	125	
4. Rotskydd	1	
Fördröjningszon (F) 200 mm. Totalvikt (m²) ca 700 kg Inkl. <u>vatten i fördröjningszon</u>		

Figur 8-3. Förslag till uppbyggnad av en regnbädd på bjälklag. För regnbäddar som enbart mottar dagvatten från gårdsytor (ej från tak) kan regnbädden utformas med överytan i nivå med omgivande mark och utan en övre fördröjningszon. Illustration: Tengbom, hämtad från Movium Fakta (2015).



Figur 8-4. T.v. Rännor som avleds till en nedsänkt plantering (S:t Eriks, 2022). T.h. Exempel på terrasserade planteringar (Sweco, n.d.).

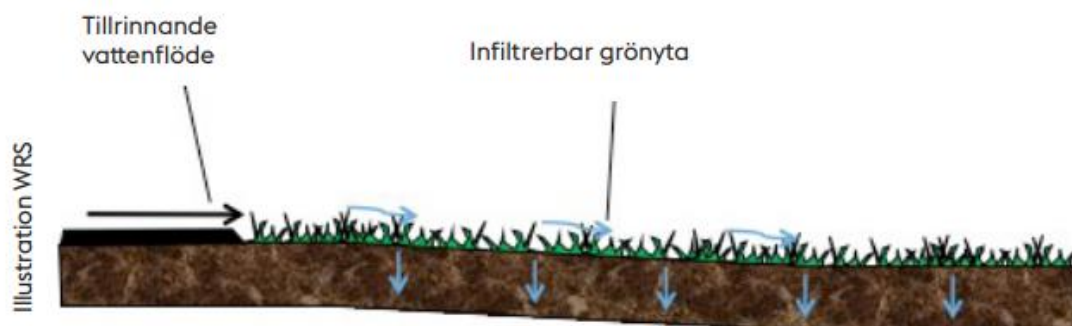
8.1.2. Infiltrationsyta

För att hantera dagvatten från takytor och gårdsmark inomdelavrinningsområde 2 föreslås att ett gårdsytan används som en infiltrationsyta. Detta är möjligt eftersom det finns en moränmäktiget på gårdsytan norr om huset.

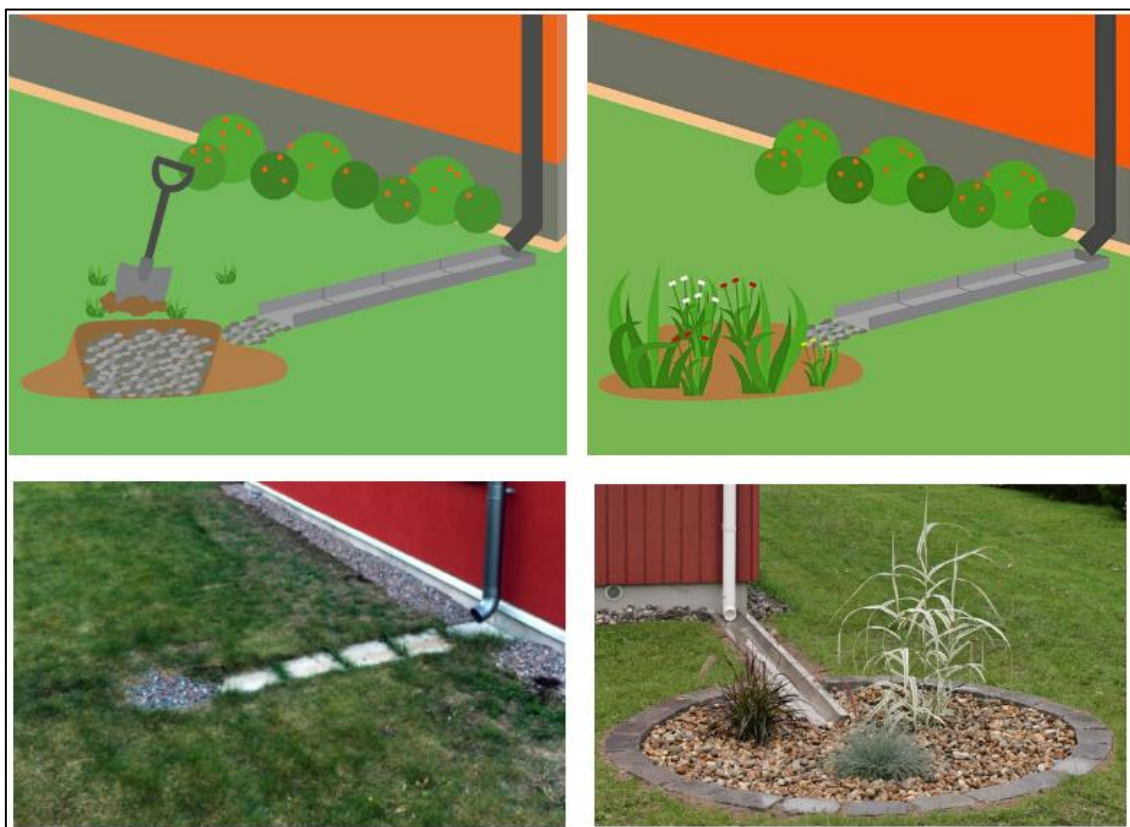
Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Bäst är om dagvatten kan ledas till grönytan – en gräsmatta eller annan naturmark – på bred front. Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Tekniken är enkel, billig och driftstabil.

Grönytor med väl-dränerad överyta har hög infiltrationsförmåga. Sand kan användas som huvudkomponent i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Lutningen på ytan bör inte överstiga fem procent. Med långsammare infiltration ökar förmågan att lägga fast föroreningar. Infiltrationskapaciteten i en vanlig gräsyta är 10–100 mm/h. Gräsytor med väl-dränerad överyta kan infiltrera flera 100 mm per timme. Är flödesbelastningen låg kan grönytan anläggas som en vanlig, plan eller svagt sluttande gräsmatta. Dagvatten från hårdgjorda ytor bör avledas till grönytan på bred front. Vegetationen ger ett bra skydd mot erosion och bidrar till att infiltrationskapaciteten kan upprätthållas.

Markens infiltrationsförmåga och möjligheterna att tillfälligt överdämma gräsytan påverkar behovet av yta för att fördröja och rena dimensionerande nederbörd. En tumregel är att en vanlig plan grönyta ska vara lika stor, eller dubbelt så stor som avvattningsytan för att kunna ta hand om en nederbördsvolym på 20 mm. Grönytor kan fånga upp en hög andel av de partikelbundna föroreningarna och också avskilja lösta föroreningar genom den rening som uppstår när vattnet infiltrerar i marken under den anlagda grönytan. Förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar ligger i intervallet 60-95 procent (SVOA, 2023).



Figur 8-5. Principskiss av en infiltrationsyta. Hämtad från Stockholm Vatten och Avfall (2023).



Figur 8-6. Exempel på gestaltning vid utkastare mot infiltrationsyta inom gårdsmark.

9. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 22.2.3). I denna modell används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

Den markanvändning som matats in i StormTac har utgått från de markanvändningskategorier som anges i tabeller under kapitel 6. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation, då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet idag. För planerad situation har rening i anläggningar enligt kapitel 8 implementerats i modellen.

I Tabell 9-1 redovisas beräknade föroreningshalter medan beräknad föroreningsbelastning redovisas i Tabell 9-2.

Tabell 9-1. Beräknade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening. Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation, röda celler en ökning.

Ämne	Enhet	Föroreningshalt			Förändring* [%]
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	
Fosfor	µg/l	16	120	26	63
Kväve	µg/l	350	1700	580	66
Bly	µg/l	3,6	4	1	-81
Koppar	µg/l	6,7	18	3	-57
Zink	µg/l	19	52	5	-74
Kadmium	µg/l	0,1	0,4	0,1	-58
Krom	µg/l	3	3	1	-61
Nickel	µg/l	4	3	1	-80
Kvicksilver	µg/l	0,01	0,01	0,003	-60
Suspenderad substans	µg/l	24000	27000	7000	-71
Olja (mg/l)	µg/l	100	150	30	-70
PAH (µg/l)	µg/l	0,1	0,5	0,03	-55
Benso(a)pyren	µg/l	0,01	0,01	0,004	-44
Antracen	kg/år	0,0059	0,0089	0,003	-49
PBDE 47	kg/år	0,00014	0,00018	0,00006	-56
PBDE 99	kg/år	0,00017	0,00023	0,00008	-55
PBDE 209	kg/år	0,015	0,015	0,005	-67
Tributyltenn	kg/år	0,0017	0,0019	0,0006	-64

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Tabell 9-2. Beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening. Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation, röda celler en ökning.

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning			
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]
Fosfor	kg/år	0,004	0,1	0,02	355
Kväve	kg/år	0,1	1,8	0,4	343
Bly	kg/år	0,001	0,004	0,001	-48
Koppar	kg/år	0,002	0,02	0,002	22
Zink	kg/år	0,01	0,06	0,004	-25
Kadmium	kg/år	0,00003	0,0005	0,00004	9
Krom	kg/år	0,001	0,003	0,001	7
Nickel	kg/år	0,001	0,004	0,001	-48
Kviksilver	kg/år	0,000002	0,000005	0,000002	10
Suspenderad substans	kg/år	7	27	5,2	-20
Olja	kg/år	0,03	0,1	0,02	-18
PAH	kg/år	0,00002	0,0005	0,00002	18
Benso(a)pyren	kg/år	0,000002	0,00001	0,000003	53
Antracen	kg/år	0,000002	0,00001	0,000002	38
PBDE 47	kg/år	0,00000004	0,0000002	0,00000005	18
PBDE 99	kg/år	0,00000005	0,0000002	0,0000001	24
PBDE 209	kg/år	0,000004	0,00002	0,000004	-10
Tributyltenn	kg/år	0,0000005	0,000002	0,0000005	0

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

9.1. Reningseffekt

För planerad exploatering av utredningsområdet med rening och fördröjning av dagvatten i regnbäddar indikeras en minskad ämneshalt för samtliga studerade ämnen i utgående dagvatten gentemot befintliga förhållanden förutom kväve och fosfor, se Tabell 9-1. De teoretiska föroreningsberäkningarna med schablonhalter indikerar på att den årliga föroreningsbelastningen ut från utredningsområdet ökar för fosfor, kväve, koppar, PAH, benso(a)pyren, antracen, PBDE 47 och PBDE 99 i jämförelse med befintlig situation. För övriga ämnen indikeras en minskning av den årliga föroreningsbelastningen, eller på en förändring som är mindre än +/- 10 % (kadmium, krom, kvicksilver, PBDE 209 och tributyltenn), se Tabell 9-2. Föroreningsberäkningarna har inte tagit hänsyn till att dagvattnet efter rening i förslagna dagvattenanläggningarna kan perkolera ner mor grundvattnet och renas ytterligare och därmed i princip inte påverka recipienten.

9.2. Bedömning gällande påverkan på recipient

Föreslagna dagvattenlösningar strävar efter att i största möjliga mån efterlikna den naturliga vattenbalansen och uppnå effektiv rening av dagvattnet för minimerad påverkan på recipient genom att dagvattnet tillåts infiltrera i marken och tas upp av växtlighet. Vid bebyggelse på naturmark som liknar skog är det i praktiken omöjligt att nå ner till föroreningsmängderna som för befintlig naturmark, vilket visas i föroreningsberäkningarna. Föroreningsmängderna för både befintlig situation och för

planerad situation med dagvattenlösningar är på så små nivåer att de inte äventyrar recipientens möjligheter att uppnå dess miljö kvalitetsnormer. Särskilt eftersom föroreningsberäkningar inte tar hänsyn till att dagvattnet till stor del kan fortsätta renas i marken under själva dagvattenanläggningen.

Dagvattenanläggningarna är också dimensionerade utifrån Stockholms stads krav och bedöms vara den bästa tillgängliga teknik som till en rimlig insats renar och fördröjer dagvatten som uppstår i samband med exploateringen. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion förespråkas underhåll, vilket behöver säkerställas i framtida skötselplaner.

Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsbelastningen ut från utredningsområdet ökar (vilket är att förvänta när befintliga grönytor exploateras), men den beräknade ökningen är av sådan magnitud att den inte äventyrar recipientens möjligheter till att uppnå dess miljö kvalitetsnormer. Detta eftersom utredningsområdet endast utgör ett minimalt bidrag till recipientens totala föroreningsbelastning. Föroreningsbelastningen bedöms inte heller öka för de ämnen som är styrande för recipientens miljö kvalitetsnormer.

Att notera är att risken för försämrad kemisk samt ekologisk status i ytvattenrecipienter på grund av en ökad ämnesbelastning ska utvärderas efter respektive ämnes kumulativa effekt i ytvattenrecipienten (Naturvårdsverket, 2017).

Nedan följer dock en beskrivning av hur planerad exploatering kan påverka förorenings spridningen av de ämnen där de teoretiska föroreningsberäkningarna med schablonhalter indikerar att den årliga föroreningsbelastningen från utredningsområdet ökar. Rekommenderade åtgärder för att minska föroreningsbelastningen ges för respektive ämne.

Fosfor/kväve – Den ökade årliga föroreningsbelastningen och föroreningshalterna bedöms bero på att föroreningsmängderna som erhålls vid beräkningarna i StormTac utgår från schablonhalter där både regnbäddar och andra grönytor gödslas i viss utsträckning. För att minska läckage av näringsämnen från utredningsområdet rekommenderas att grönytor och planteringar gödslas sparsamt. Detta behöver skrivas in i framtida skötselplaner för föreslagna dagvattenanläggningar.

Koppar – Föroreningsberäkningarna indikerar en ökning av den årliga föroreningsbelastningen för koppar. Inom utredningsområdet kan utsläppen av koppar minimeras ytterligare genom materialval som inte urlakar metaller.

Kadmium – Föroreningsberäkningarna indikerar förändring som är mindre än +/- 10 % av den årliga föroreningsbelastningen för kadmium. Utsläppen av kadmium kan minskas genom att använda alternativa material som inte innehåller kadmium, till exempel galvanisering av stål. Kontrollering och begräsning av mineralgödsel och rötslam är en annan åtgärd som minskar kadmiumutsläppen.

Krom – Föroreningsberäkningarna indikerar förändring som är mindre än +/- 10 % av den årliga föroreningsbelastningen för krom. Kontrollering och begräsning av

kromhaltiga kemikalier, färger och gödselmedel inom utredningsområdet minskar utsläppet av krom.

Kvikksilver – Föroreningsberäkningarna indikerar en ökning av den årliga föroreningsbelastningen för kvikksilver. Kvikksilver sprids framför allt via långväga lufttransport, och någon minskning av utsläpp av kvikksilver är inte att förväntas inom en snar framtid. I Sverige idag överstiger kvikksilver gränsvärdet i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Kvikksilver bryts inte ned i miljön och binder hårt till marken och kan nå omgivande vattendrag genom avrinning. Med föreslagna dagvattenlösningar kan kvikksilver bundna till partiklar till stor del förväntas sedimentera inom föreslagna LOD-anläggningar. Beräknade halter (0,0075 µg/l) underskrider med marginal gränsvärdet för maximal tillåten koncentration (0,07 µg/l) enligt HVMFS 2019:25.

PAH – Indata till StormTac gällande PAH:er bedöms som osäkra. PAH:er bildas vid ofullständig förbränning av organiskt material, såsom trafikavgaser, men kan också finnas i asfaltsmassa (bitumen) som används på vägar och kan förekomma som takbeklädnad. Inom utredningsområdet planeras inte för några vägar, utan enbart infart till garage. Utsläpp av PAH genom trafikavgaser inom utredningsområdet är således inte att förvänta. Genom medvetna materialval vid hårdgjorda ytor inom gårdsytan och vid val av takbeklädnad kan utsläppen av PAH inom utredningsområdet minimeras.

Benso(a)pyren – Benso(a)pyren är ett ämne som ingår i gruppen polycykliska aromatiska kolväten, se texten ovan.

Antracen – Föroreningsberäkningarna indikerar en minskning av den årliga föroreningsbelastningen för antracen. Antracen kan spridas till dagvattnet från trafikbärande ytor, då genom däckslitage. Antracen ingår dessutom i kreosot vilket används som träimpregnering. Vid vattenavrinning från behandlade ytor samt industrier som hanterar produkten kan dessa ämnen läckas ut till dagvattnet. Inom utredningsområdet planeras för uteplatser. För att minimera utsläpp av antracen bör träimpregnering innehållande kreosot ej användas.

PBDE - Föroreningsberäkningarna indikerar en ökning av den årliga föroreningsbelastningen för PBDE 47 och 99, och en minskning för PBDE 209. PBDE sprids framför allt via långväga lufttransport, men även genom läckage från deponier. Föreslagen exploatering bedöms därför inte leda till ökade utsläpp av PBDE. När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden.

Tributyltenn (TBT) – Föroreningsberäkningarna indikerar en att den årliga föroreningsbelastningen för TBT från utredningsområdet är oförändrat. TBT sprids framför allt till vattenmiljöer via bottenfärger från båtar, eller genom förorenat sediment vid exempelvis småbåtshamnar eller förorenad mark vid anläggningar inom träindustri, och bedöms därför inte vara relevant för utredningsområdet.

Sammantagen bedömning är utifrån ovanstående att den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte bedöms äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

9.3. Östra Mälarens vattenskyddsområde

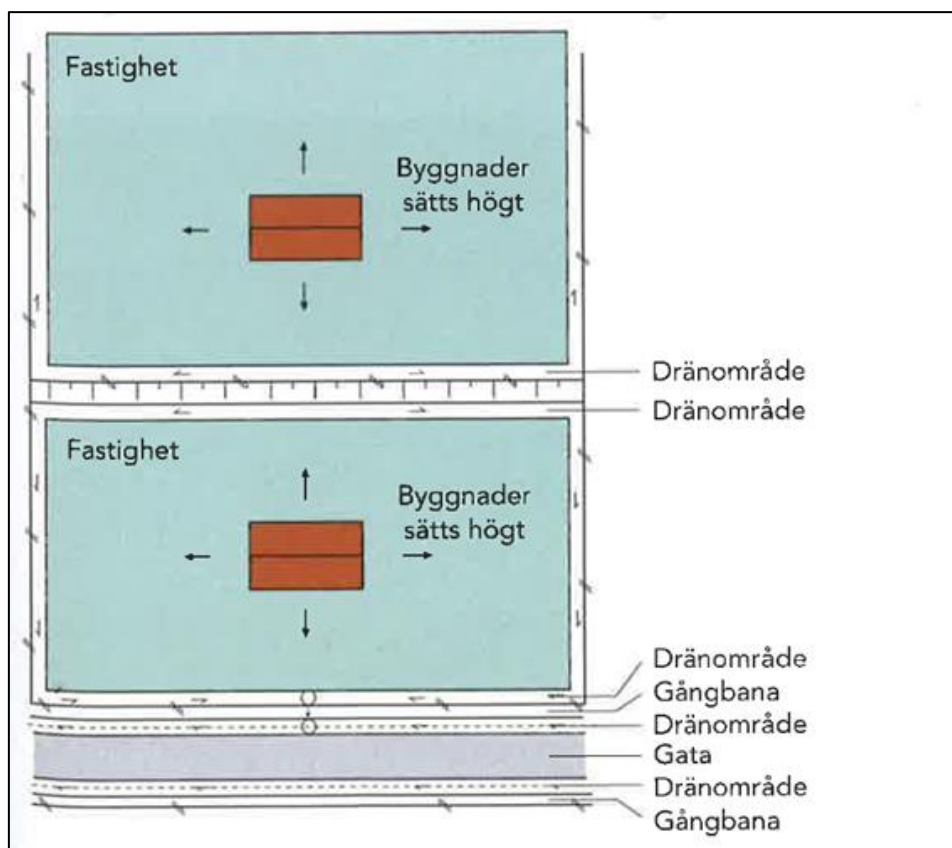
Föreslagna dagvattenlösningar bedöms uppfylla skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde genom att utsläpp av dagvatten inte görs till recipient utan föregående rening. Utredningsområdet bedöms inte utgöra någon ny verksamhet eller hantering som innebär särskild risk för vattenförorening.

10. HANTERING AV SKYFALL

I följande kapitel redogörs för aspekter som är särskilt viktiga att hantera inom respektive delavrinningsområde. Generellt gäller att i händelse av skyfall, som överstiger den dimensionerande återkomsttiden för dagvattensystemet, så är det vid exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes längs säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Marken närmast fasad ska luta minst 2 – 3 % för att säkerställa att dagvatten rinner bort från fasad och inte riskerar att tränga in i byggnader. Därefter bör lutningen vara 1 – 2 %.

10.1. Generell höjdsättning

För att undvika översvämning och skador på byggnader vid skyfall, är det viktigt att tidigt under byggnadsprocessen planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar och vidare ut på närliggande lokalgator till grönytor eller vattendrag. Vidare är det viktigt att undvika instängda ytor där ansamlad ytvatten förhindras att avrinna. En höjdsättning som skapar en effektiv ytavrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter, vilket övergripande innebär att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. Denna metodik minskar risken för skador på byggnader och grundläggning. En enkel grundprincip för höjdsättning kring byggnader visas i Figur 10-1.



Figur 10-1. Höjdsättningsförslag enligt Svenskt Vattens publikation P105.

10.2. Skyfallshantering

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som utredningsområdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att hantera. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet via sekundära avrinningsvägar kan avrinna ut från utredningsområdet till närliggande gator och grönytor.

Eftersom lutningen inom utredningsområdet sluttar generellt från söder till norr med höjdskillnader upp till 9 meter, innebär det att majoriteten av skyfallet kommer rinna norrut mot tunnelbanespåret vid händelse av skyfall, för att därefter fortsätta österut där lutningen är som mest markant.

Från utredningsområdets norra del bör de sekundära avrinningsvägarna följa befintlig topografi, så att vattnet först rinner norrut ut utredningsområdet och sedan fortsätter österut. Nederbörden som faller på den södra delen av utredningsområdet nära Snörmakarvägen bör rinna ut mot gatan, som i sin tur lutar västerut. Den södra förgårdsmarken föreslås anläggas med sekundära avrinningsvägar så att vatten vid skyfall direkt leds ut till den omgivande lokalgatan.

Garageinfarten till det underbyggda garaget är belägen sydväst om den planerade byggnaden, vilken är exponerad vid ett skyfall. Översvämningsskydd i form av en höjd asfaltkant ut mot gatan skulle resultera i att skyfall leds bort från infarten. Det minskar risken för att vatten skulle tränga in i garaget vid skyfall. Ett förslag över ytliga sekundära avrinningsvägar som behöver skapas inom utredningsområdet visas i Figur 10-2.

Föreslagen skyfallshantering innebär att befintliga flödesvägar in och ut ur utredningsområdet bibehålls. Utöver detta kommer vatten vid skyfall magasineras inom regnbäddarnas fördröjningszoner. Baserat på detta är bedömningen att planerad exploatering inte ökar översvämningrisken nedströms utredningsområdet i jämförelse med befintlig situation.



Figur 10-2. Principillustration med ytliga avrinningsvägar, in och ut ur utredningsområdet. Garageinfarten behöver anläggas med höjd asfaltkant ut mot gatan som säkerhetsställer att vatten inte tränger in i garaget vid skyfall.

11. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

En viktig del i utformningen av förslaget till dagvattenhantering har varit att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen. Detta föreslås åstadkommas genom att dagvatten i största möjliga mån tillåts infiltrera i utredningsområdets moränlager. Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 19 m³.

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen inom utredningsområdet i samband med planerad exploatering, enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering så föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i regnbäddar och en infiltrationsyta belägen på utredningsområdets norra sida.

Ytanspråket för de föreslagna regnbäddarna uppgår till cirka 60 m², primärt placerade på gårdsytan på ett sätt så att takens avvattning kan ledas till regnbäddarna, men även i nordöstra och nordvästra hörnet.

Ytanspråket för den föreslagna infiltrationsytan uppgår till cirka 280 m², vilket innefattar hela gårdsytan norr om fasaden tillhörande delavrinningsområde 2.

En sammanställning av beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 11-1. Flödena redovisas för dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor och dimensionerande 30-årsregn inklusive klimatfaktor, i enlighet med Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

Tabell 11-1. Beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 10-årsflöde utan klimatfaktor, och ett dimensionerande 30-årsflöde inklusive klimatfaktor. Resultaten presenteras per delavrinningsområde och summerat över hela utredningsområdet.

Delavrinningsområde	1		2		3		4		Totalt	
Flöde [l/s]	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}	Q ₁₀	Q _{30,kf}
Befintlig situation	2	3	1	2	1	1	0	1	4	7
Planerad situation	10	19	4	8	4	7	2	5	20	39
Planerad situation inklusive LOD	5	11	2	4	1	5	1	2	9	22

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm renas och fördröjas. Detta resulterar i en total fördröjningsvolym och ytanspråk enligt Tabell 11-2.

Tabell 11-2. Erforderlig fördröjningsvolym per delavrinningsområde och summerat för hela utredningsområdet.

	Red.area	V _{20 mm}	Ytanspråk	Gårdsyta	Andel av gårdsyta
Delavrinningsområde	[m ²]	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[%]
1	463	9	36	200	18
2	191	4	280	280	100
3	179	4	16	180*	9
4	102	2	8	30	27
Totalt	935	19	340	690	49

*Dagvatten leds via dagvattenbrunn till regnbädd placerad på norra sidan av fasaden inom delavrinningsområde 3

STEG 3 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering.

- Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd tas omhand, vilket genom föreslagna dagvattenlösningar uppnås inom respektive delavrinningsområde.
- Inom förgårdsmark föreslås dagvatten från takytorna omhändertas i planteringar och regnbäddar med ett underliggande poröst lager, samt en infiltrationsyta.
- Enligt preliminär utformning finns plats för föreslagna dagvattenanläggningar. I senare skede kan systemets utformning, med inlopp från stuprör.
- Med föreslaget dagvattensystem efterliknas den naturliga vattenbalansen och rening uppnås genom växtupptag, infiltrering, fastläggning och sedimentation.
- Den planerade exploateringen bedöms inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.
- Enligt föreslagen skyfallshantering innebär planerad exploatering inte någon ökning av översvämningsrisken nedströms utredningsområdet i jämförelse med befintlig situation.
- Det är viktigt att säkerställa att planerade byggnader inte skadas vid skyfall. Då det idag går ett rinnstråk längs utredningsområdets södra gräns är höjdsättningen av förgårdsmark och entréer särskilt viktigt att beakta. Garageinfarten i utredningsområdets sydvästra del behöver anläggas med höjd asfaltskant ut mot gatan som säkerhetsställer att vatten inte tränger in i garaget vid skyfall.

REFERENSER

Geomind (2024). *Projekterings PM - Geoteknik Åkeshov, Stockholm stad, Geoteknisk utredning*. 2024-02-01.

Havs- och vattenmyndigheten (2019). *Havs-och vattenmyndighetens föreskrifter om vattenverksamhet* (HVMFS 2019:25)
[<https://www.havochvatten.se/download/18.4705beb516f0bcf57ce1c145/1576576601249/HVMFS%202019-25-ev.pdf>] Besökt 2024-01-18

Liljemark Consulting AB, (2024). *ÖMMU Åkeshov Jordprovtagning*, 2024-02-05

Länsstyrelsen Stockholm, 2024. *WebbGIS – LstAB Länskarta Stockholms Län*.
[<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>]
Besökt 2024-01-15

Movium Fakta, 2015. *Regnbäddar – Biofilter för behandling av dagvatten*, Movium Fakta #2, Sveriges Lantbruksuniversitet.

S:t Eriks, n.d. *Produktsortiment – Markbeläggning – Plattor – Lökrännan*.
[<https://steriks.se/Produktsortiment/MarkbelaggningsPlattor/Lokrannan/>] Besökt 2023-01-18

Stockholms stad, 2015. *Dagvattenstrategi*. Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

Stockholms stad, 2016. *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*, Version 1.1.

Stockholms stad, 2021. *Dagvattenhantering - Riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark*.
[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_allman-platsmark2.pdf] Besökt 2024-01-18

Stockholms stad, 2023a. *Miljöbarometern – Rapporter och utredningar för Strömmen*.
[<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/rapporter-och-utredningar/>] Besökt 2024-01-15

Stockholms stad, 2023b. *Hyresrätter och bostadsrätter i Åkeslund*.
[<https://vaxer.stockholm/projekt/akeshov/hyresratter-och-bostadsratter-i-akeslund/>]
Besökt 2024-01-19

Stockholms stad, 2024. *Geoarkivet*. [<https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>] Besökt 2024-01-08.

VISS, 2023. *Strömmen WA79755821*

[<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>] Besökt 2024-01-15