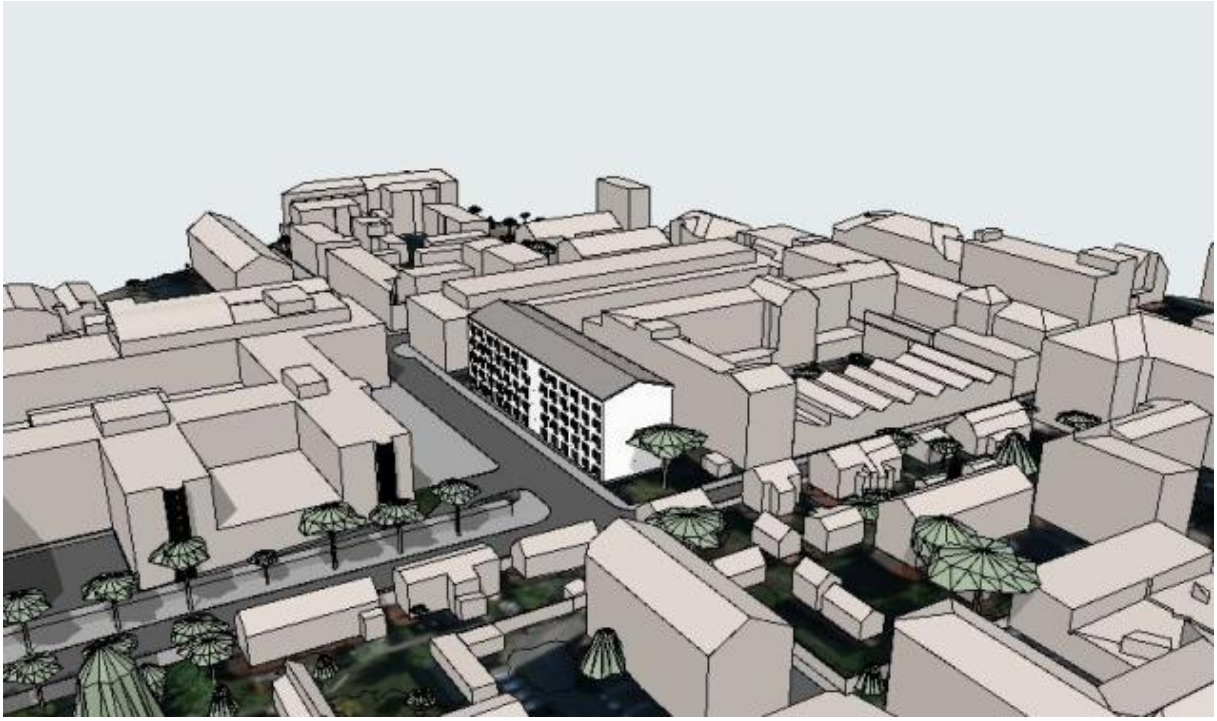
DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan Väpnaren 6, Eskilstuna kommun

2025-05-22



Detaljplan Väpnaren 6, Eskilstuna kommun
Dagvattenutredning

Status

Uppdragsnummer 6005–2402

Datum/Version 2025-05-22

Beställare

K2A Knaust & Andersson Fastigheter AB
Nybrogatan 59
114 40 Stockholm

Kontaktperson: Erik Wijkmark

Konsult

NollTre Konsult AB
Kaserntorget 7
411 18 Göteborg

Uppdragsledare: Johan Boström
Handläggare: Kjell Norberg

Sammanfattning

K2A Knaust & Andersson Fastigheter AB arbetar med en detaljplan för nybyggnation av studentbostäder inom fastigheten Väpnaren 6, Eskilstuna kommun. Planområdet är beläget längs Bruksgatan i den centrala delen av Eskilstuna.

I samband med detaljplanearbetet fick Noll Tre Konsult AB i uppdrag att utföra en dagvattenutredning, för att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten, i enlighet med Eskilstuna kommuns riktlinjer.

Det aktuella planområdet har en yta på cirka 1 450 m^2. Området utgörs idag av en asfaltsbelagd parkering för bil och cykel med mindre grön- och planteringsytor i refuger.

Eskilstuna kommun ställer krav på att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) jämfört med innan exploatering. På kvartersmark ska det även säkerställas att 20 millimeter nederbörd kan fördröjas och renas lokalt. Föroreningsbelastningen ska inte öka från området i samband med den förändrade markanvändningen.

Magasinsberäkningar har utförts både utifrån kravet att flödet från ett 20-årsregn inte får öka ut från planområdet efter exploateringen och kravet på fördröjning/rening enligt 20 mm-principen. Störst fördröjningsbehov uppstår enligt utförda beräkningar för 20 mm-principen.

Fördröjningsbehovet inom planområdet är beräknat till cirka **22 m^3**. Fördröjningsbehovet kan uppnås genom de föreslagna makadammagasinen.

För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbördsmängder har en klimatfaktor på 1,25 (d.v.s. en framtida ökning med 25 %) enligt Eskilstuna kommuns direktiv, använts vid beräkning av framtida flöden.

Utan föreslagen fördröjning ökar flödet från planområdet med **13 l/s** för ett 20-års regn i jämförelse med befintliga förhållanden. Ökningen beror på förändrad markanvändning samt den pålagda klimatfaktorn.

Nordost om den nya byggnaden och mellan det befintliga huset för vårdcentralen finns en lågpunkt (parkeringsyta på annan fastighet) där skyfall kan ställa sig. Höjdsättningen av ny byggnad bör göras så att vattenansamlingen vid lågpunkten ej når fram till husets fasad, utan bräddar vidare till Bruksvägen innan dess. Volymen på lågpunkten ska vara densamma som idag (16 m^3) för att inte utgöra en försämring för nedströms liggande områden.

Den planerade byggnaden och dess bostäder ligger på en betryggande nivå (cirka 50–130 cm) över det maximala vattendjupet längs Bruksgatan vid ett 100 års regn. Enligt den utförda skyfallsmodelleringen är det maximala vattendjupet 20 cm. Huvudentrén samt entrén till miljörummet från Bruksgatan, bedöms ligga cirka 15 cm över Bruksgatan. Höjdsättningen är gjord med hänsyn till tillgänglighet och nivån på befintlig trottoar. Vid ogynnsamma förhållanden kan vatten tränga in via dörröppningarna. Bedömningen är att det är en begränsad risk och om det skulle ske, inte medför några större kostnader, då övriga delar av byggnaden med lägenheter m.m. ligger betydligt högre.

Med den rening som föreslagits bedöms projektet inte försämra Eskilstunaån-Torshällaåns status och inte heller äventyra möjligheterna att uppnå God ekologisk status och kemisk ytvattenstatus i framtiden.

Innehåll

1. Inledning ... 1

1.1 Bakgrund och syfte ... 1

1.2 Uppdragsbeskrivning ... 1

2. Förutsättningar ... 2

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering ... 2

2.2 Dimensionerings-, fördröjnings- och reningskrav ... 3

2.3 Miljökvalitetsnormer ... 3

2.4 Koordinat- och höjdsystem ... 3

2.5 Erhållet underlag ... 3

3. Befintliga förhållanden ... 4

3.1 Markslag och topografi ... 4

3.2 Geotekniska förhållanden ... 5

3.3 Markföroreningar ... 6

3.4 Befintliga recipienter, avrinningsförhållanden och dagvattenhantering ... 7

3.5 Naturintressen ... 7

3.6 Extremregn och översvämningsrisker ... 7

3.7 Befintliga ledningar ... 10

3.8 Befintliga markavvattningsföretag ... 10

3.9 Föroreningsberäkningar ... 10

4. Framtida förhållanden ... 11

5. Översiktlig dimensionering ... 13

5.1 Förväntade flöden, planområdet ... 13

5.2 Förväntat fördröjningsbehov, planområdet ... 13

6. Förslag till dagvatten- och skyfallshantering ... 14

6.1 Förslag till dagvattenhantering ... 14

6.2 Kommentarer kring förslag till dagvattenhantering ... 15

6.3 Förslag till skyfallshantering ... 16

7. Föroreningsberäkningar och bedömda effekter av föreslagna åtgärder ... 17

7.1 Modellindata ... 18

7.2 Beräkningsresultat ... 18

7.3 Samlad bedömning ... 19

8. Rening av dagvatten och påverkan av miljökvalitetsnormer ... 19

9. Höjdsättning ... 19

10. Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder ... 20

11. Investeringskostnader ... 20

12. Fortsatt arbete ... 20

Referenser ... 21

Bilaga 1 – Föroreningsberäkning befintliga förhållanden

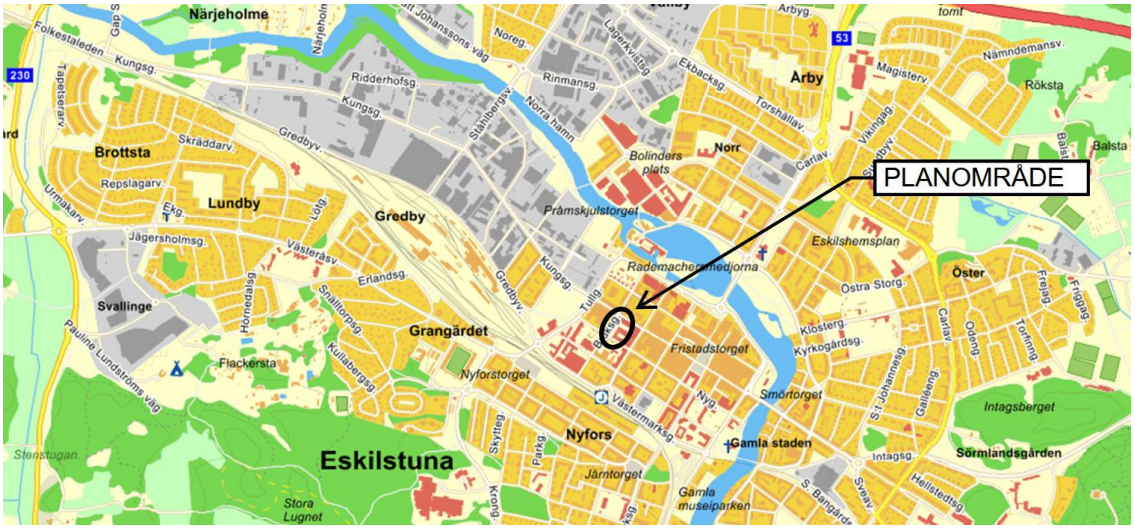
Bilaga 2 – Föroreningsberäkning framtida förhållanden

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

K2A Knaust & Andersson Fastigheter AB arbetar med en detaljplan för nybyggnation av studentbostäder inom fastigheten Väpnaren 6, Eskilstuna kommun. Planområdet är beläget längs Bruksgatan i den centrala delen av Eskilstuna.

Dagvattenutredningen för planområdet ska visa hur man säkerställer en hållbar hantering av dagvatten, i enlighet med Eskilstuna kommuns riktlinjer.



Figur 1.1 Översiktskarta med lokaliseringen av aktuellt planområde: (Eniro)

1.2 Uppdragsbeskrivning

I samband med detaljplanearbetet fick Noll Tre Konsult AB i uppdrag att utföra en dagvattenutredning, för att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten i enlighet med Eskilstuna kommuns riktlinjer. Utredningens syfte är att utreda detaljplanens påverkan på befintligt dagvattensystem, samt dess dagvattenrecipienter och ta fram lämpliga principlösningar för fördröjning och rening av dagvatten.

2. Förutsättningar

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Eskilstuna kommun har en dagvattenpolicy som antogs i oktober 2020. I den beskrivs att arbetet med dagvatten i Eskilstuna ska bidra till att:

1. Förbättra vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån-Torshällaån, så att det finns goda förutsättningar för biologisk mångfald, fiske, bad och rekreation och så att miljökvalitetsnormerna för vatten kan uppfyllas.
2. Den naturliga grundvattenbildningen inte påverkas negativt och att statusen för grundvattenförekomster inte försämras.
3. Skador på allmänna och enskilda intressen till följd av kraftiga regn och skyfall i ett förändrat klimat minimeras så långt det är rimligt.
4. Dagvattenhanteringen utifrån förutsättningarna på platsen, berikar bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
5. Den är samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

För att uppnå målen ska följande huvudprinciper bland andra vara vägledande i dagvattenarbetet inom Eskilstuna kommun:

- Säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation och åtgärda befintliga områden när det ger mervärden.
    - Den gemensamma målsättningen är att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering. Om området är känsligt för översvämning innan exploatering ska ambitionsnivån vara högre.
- Förebygga dagvattnets uppkomst, samt fördröja och rena dagvatten i lokala och i öppna system.
    - I första hand ska mängden dagvattnet som behöver avledas och renas minska, genom åtgärder lokalt på den fastighet eller allmän platsmark där dagvattnet uppkommer (LOD). Exploatörer och fastighetsägare bör vidta åtgärder så att de första 20 mm regn kan fördröjas på fastigheten.
- Planera för en robust dagvattenhantering anpassat till ett förändrat klimat.
    - Vid utformning, planering och dimensionering av dagvattensystemet ska minst klimatfaktor 1,25 användas.
    - I ny bebyggelse ska höjdsättningen göras baserat på analys av översvämningsrisker.
- Nyttja dagvatten som en resurs.
    - Dagvattenhanteringen ska sträva efter att dagvatten nyttjas som en resurs för träd och annan grönska, samtidigt som grönskan nyttjas för rening och fördröjning av dagvattnet.
- Samverka effektivt.
    - En tydlig ansvarsfördelning för drift och underhåll ska säkerställas i samband med planering av nya dagvattenanläggningar.

2.2 Dimensionerings-, fördröjnings- och reningskrav

Uppdraget innefattar redovisning av flöden för dimensionerande regn före och efter exploateringen, enligt Svenskt vattens publikation P 110 och Eskilstuna kommuns riktlinjer. Dimensionerande regn efter exploatering ska beräknas med klimatfaktor 1,25, vilket innebär att dimensionerande flöden multipliceras med 1,25.

Enligt Eskilstuna kommuns riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark ska det inte avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering. Man har också krav på att fördröja 20 mm regn inom fastigheten. Aktuell dagvattenhantering som väljs ska utgå från det fall som ger det största fördröjningsbehovet.

2.3 Miljökvalitetsnormer

Från 1/1–2019 har EU:s regelverk om vatten, vattendirektivet, införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Detta innebär att man vid myndigheter eller kommuner ej får tillåta åtgärder eller verksamheter som riskerar att försämra en vattenmiljö, som i sin tur äventyrar möjligheten för vattenmiljön att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt miljökvalitetsnormen (MKN).

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 16 30
Höjdsystem: RH 2000

2.5 Erhållet underlag

- Primärkarta (inkl. höjdpunkter) Eskilstuna kommun
- Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun, datering 2020-10-23
- Ledningsunderlag via Ledningskollen
- Samrådsunderlag Väpnaren 6
  Reflex arkitekter, datering 2024-09-05
- Markgeoteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik
  NollTre konsult AB, datering 2024-06-28.
- Teknisk PM Geoteknik
  NollTre konsult AB, datering 2024-06-28.
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning
  Relement Miljö Väst AB 2024-06-28.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Markslag och topografi

Det aktuella planområdet är cirka 1 450 m^2 och utgörs idag av en asfaltsbelagd parkering för bil och cykel med mindre grön- och planteringsytor i refuger. Väster om området ligger Bruksgatan, österut finns en befintlig byggnad och norr om planområdet finns parkeringsplatser.

Markytan är flack med marknivåer som varierar mellan ca +13,0 och +12,1 med en svag lutning mot nordost längs Bruksgatan.

Figur 3.1 Befintlig markanvändning för planområdet: (Eniro)

Nedanstående tabell redovisar markanvändning och reducerad area för befintlig markanvändning inom planområdet. Valda avrinningskoefficienter (φ) för olika markanvändningar, följer rekommendationer i Svenskt vattens publikation P110.

Tabell 3.1 Befintlig markanvändning inom planområdet

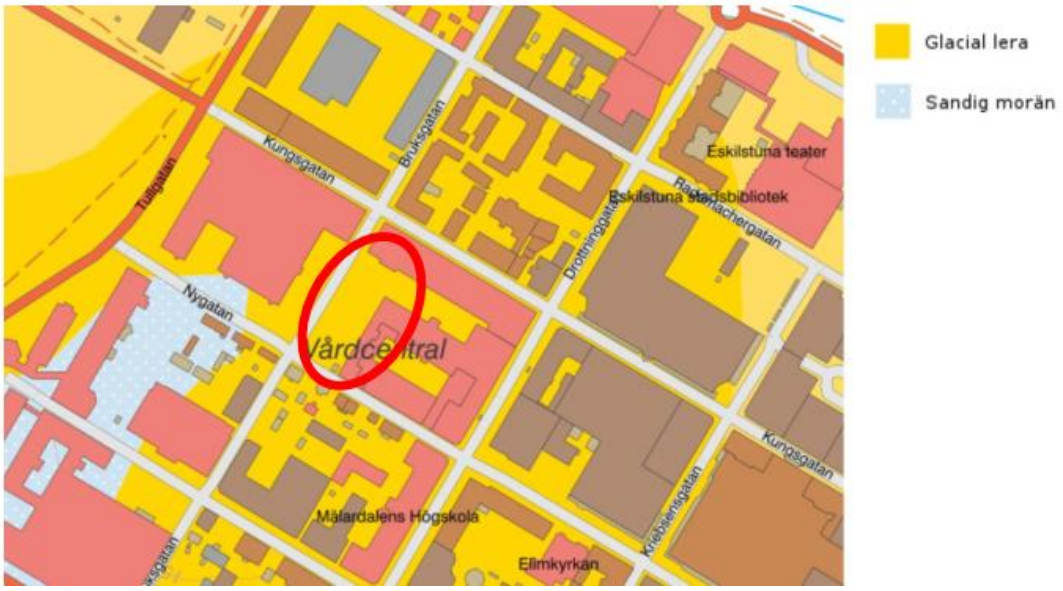
Markanvändning	(φ)	Area (ha)	A_{red} (ha)
Asfaltsytor	0,8	0,115	0,092
Grön- och planteringsytor	0,1	0,03	0,003
Totalt		**0,145**	**0,095**

3.2 Geotekniska förhållanden

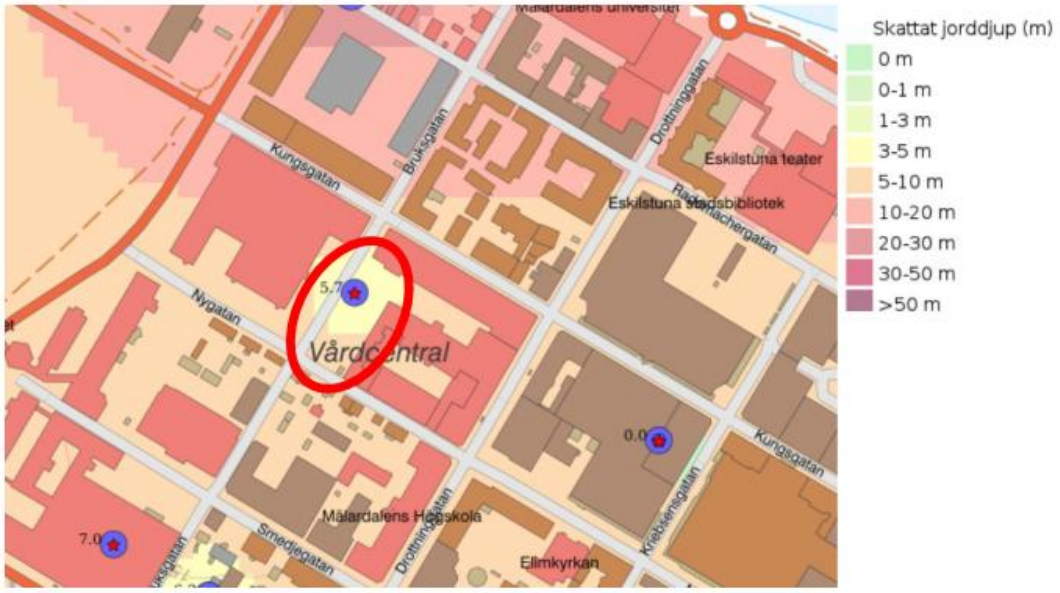
NollTre Konsult AB har utfört en geoteknisk undersökning och utredning inom planområdet, samt tagit fram en markteknisk undersökningsrapport (MUR) och en PM Geoteknik, båda med datering 2024-06-28. Relevanta resultat för dagvattenhanteringen, finns redovisat i detta kapitel.

3.2.1 Jordlagerföljd och geotekniska egenskaper

Enligt SGU:s jordarts- och jorddjupskarta består jorden överst av ett lager lera följt av morän och jorddjupet varierar mellan ca 3 och 10 meter.



Figur 3.2 Utdrag från SGU:s jordartkarta (www.sgu.se)



Figur 3.3 Utdrag från SGU:s jorddjupskarta (www.sgu.se)

Infiltrationskapaciteten i jorden påverkar utformningen av dagvattenhanteringen.

Utförda fältundersökningar visar att jordlagerföljden generellt består av asfalt eller mulljord (beroende på ytskikt) följt av fyllning ovan lera följt av stenig grusig siltig sandig morän. Fältundersökningarna visar att lerlagrets tjocklek är starkt begränsad inom det studerade området och varierar mellan ca 0,5 och 1,0 m.

Möjligheter till infiltration finns i moränen under leran, dock är infiltrationsmöjligheterna inte tillräckligt stora för att kunna omhänderta allt dagvattnet lokalt, genom infiltration, dvs avledning till externt dagvattensystem krävs.

3.2.2 Geohydrologiska förhållanden

I samband med skruvprovtagningar vid fältundersökningstillfället eftersöktes stabiliserade vattenytor i provtagningshålen. Vatten påträffades endast i ett provtagningshål med en stabiliserad vattenyta på nivån +9,3 eller 2,90 m under markytan.

I samband med fältundersökningen installerades även ett filterbestyckat grundvattenrör i moränen. Mätningar i detta visar en grundvattenyta på nivån +10,2 eller ca 2,1 m under markytan.

Grundvattennivån varierar över tid och bedöms kunna fluktuera mellan ca 2,0 och 4,0 meters djup under markytan.

3.3 Markföroreningar

Relement Miljö Väst AB har genomfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom Väpnaren 6, se rapport daterat 2024-06-28.

Utförd undersökning visar att det finns lätt förhöjda halter i fyllnadsmassor med tegelrester som påvisats ytligt inom del av området. Halterna bly och koppar överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM, men är lägre än riktvärdena för mindre känslig markanvändning, MKM.
Undersökningen är översiktlig och någon avgränsning av fyllnadsmassor med tegelrester mm har inte utförts.

Spår av klorerade lösningsmedel finns i grundvattnet, men halterna är låga och underskrider exempelvis vad Naturvårdsverket antar för markanvändning motsvarande KM. Uppmätta halter bedöms därmed inte utgöra några risker vare sig idag eller efter nybyggnation.

Sammantaget förväntas således inga miljö- eller hälsorisker eller hinder för planerad nybyggnation av bostäder och studentbostäder. I samband med exploatering/byggnation, bör lätt förorenade fyllnadsmassor avgränsas och hanteras i samråd med tillsynsmyndigheten.

3.4 Befintliga recipienter, avrinningsförhållanden och dagvattenhantering

Det dagvatten som inte infiltrerar i de mindre grön- och planteringsytorna, når dagvattennätet i Bruksgatan, via rännstensbrunnar på parkeringsplatsen.
Bruksgatan och dess dagvattensystem faller av mot Hamngatan i norr och recipienten Eskilstunaån-Torshällaån. Inom planområdet finns inte någon känd anordnad rening eller fördröjning i dagsläget.

Recipienten Eskilstunaån-Torshällaån klassas som en ytvattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG).

Eskilstunaån-Torshällaån har bedömts ha måttlig ekologisk status med anledning av övergödning, vandringshinder och fysiska ingrepp. Enligt fastställd miljökvalitetsnorm ska ån uppnå god ekologisk status till år 2027.
Eskilstunaån-Torshällaån uppnår ej god kemisk status på grund av kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Bedömningen är nationellt antagen och har tillförlitlighet medel. Bedömningen av Hg grundas på att halten i fisk anses överskrida gränsvärdet för biota. Bedömningen av PBDE grundas på att gränsvärde i fisk överskrids nationellt i samtliga ytvatten.

3.5 Naturintressen

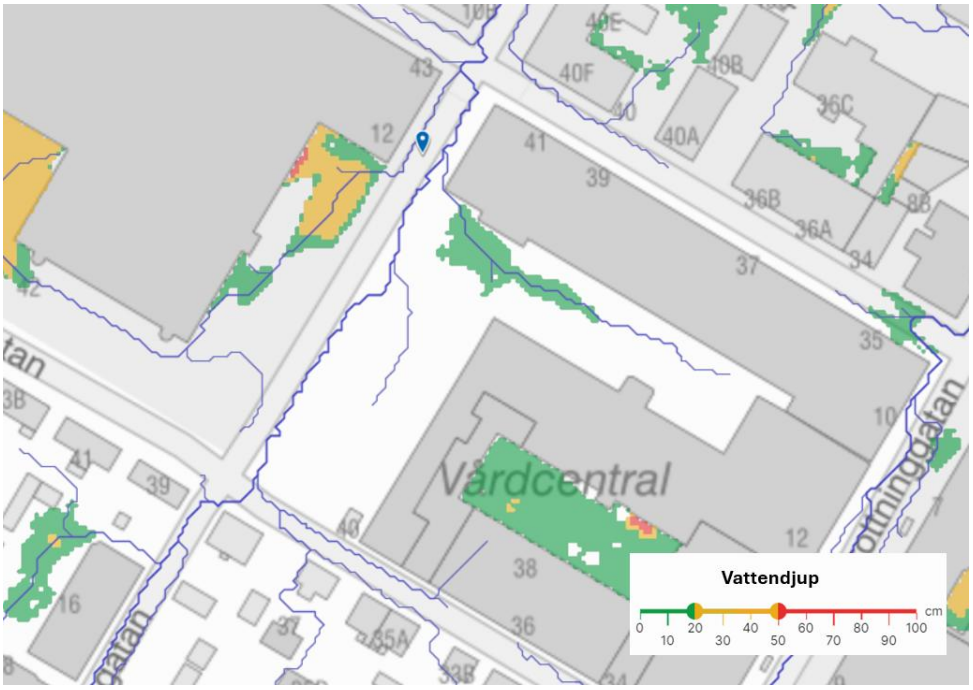
Inga naturintressen eller naturvärdesobjekt påverkas av planerad bebyggelse inom planområdet.

3.6 Extremregn och översvämningsrisker

För att bedöma översvämningsrisker har ytavrinning och översvämningsytor undersökts. Undersökningen har utförts med SCALGO Live med regnmängd av 100 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn, med varaktighet om 6 timmar och klimatfaktor 1.25.

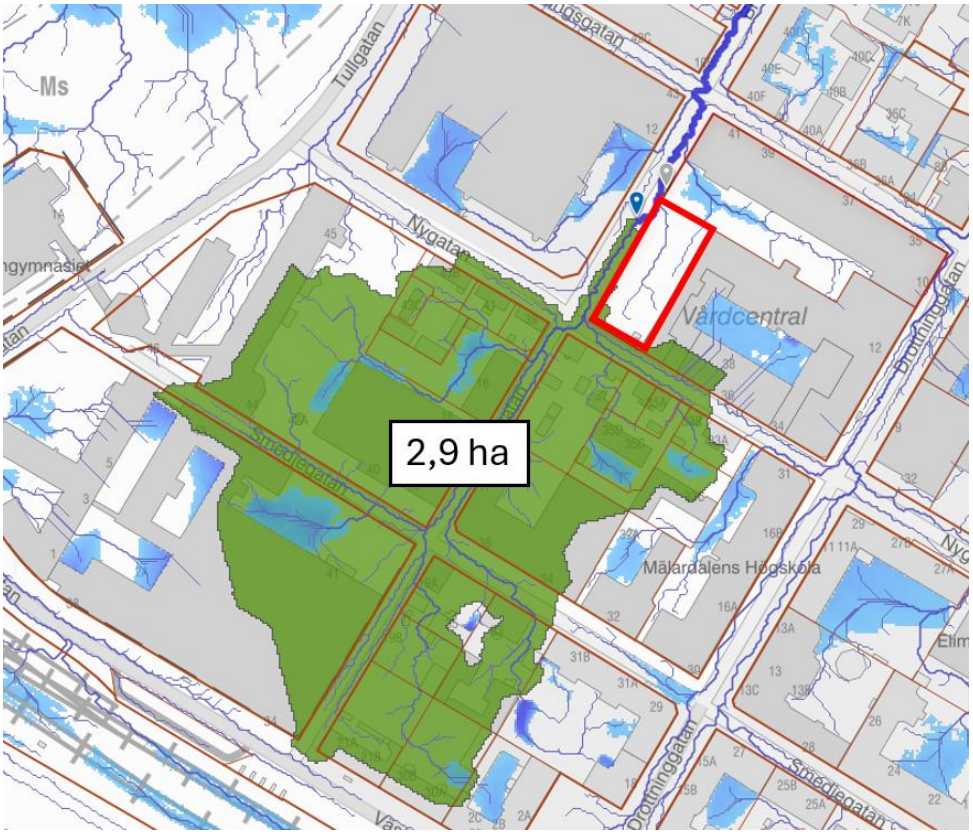
SCALGO Live är en plattform som används för analysering av dagvatten, samt översvämningsrisk genom att undersöka flödesvägar och lågpunkter. Programmet använder höjddata med 2x2m upplösning från Lantmäteriet, för att simulera regnets rinnvägar. Dock tar SCALGO Live inte hänsyn till hydrologiska korrigeringar så som regnintensitet, infiltrationskapacitet, markråhet, samt interaktion av ytavrinning och ledningssystem. Detta betyder att SCALGO Live, endast ger en översiktlig skyfallsanalys över studieområdet.

Resultatet av skyfallsanalysen visar att avrinningen inom planområdet avleds nordost och vidare längs med Bruksgatan. Figur 3.4 visar flödesvägar inom och omkring planområdet. Strax norr om planområdet (på parkeringsplatsen) finns det idag en mindre lågpunkt, som magasinerar ca 16 m^3 dagvatten. Enligt analysen i Scalgo så bräddar lågpunkten vidare till Bruksgatan vid 27 mm nederbörd, och blir inte djupare än maximalt 20 cm.



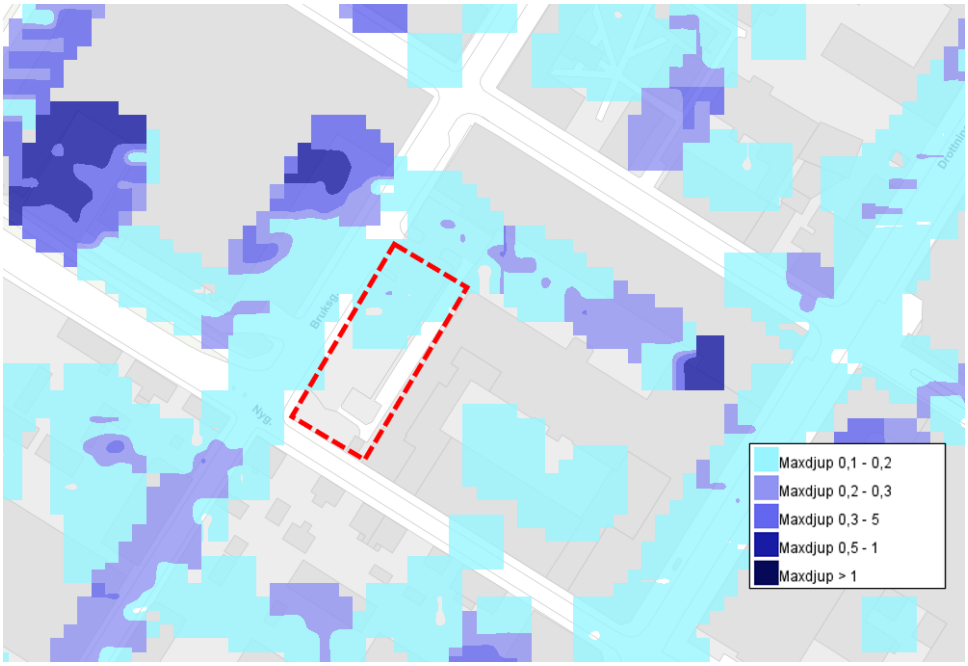
Figur 3.4 visar avrinningsvägar (blåa linjer) och lågpunkter med beräknat vattendjup (gröna, gula, röda områden): SCALGO

Ett skyfallsflöde avleds från uppströms liggande områden längs med Bruksgatan. Avrinningsområdet uppströms planområdet är ca 2,9 ha stort, och består i huvudsak av exploaterad mark, se figur 3.5.



Figur 3.5 visar avrinningsvägar (blåa linjer) och lågpunkter med beräknat vattendjup (gröna, gula, röda områden): SCALGO. Planområdet är markerat i rött

Eskilstuna kommun har sen tidigare utfört en skyfallskartering [1] över kommunens tätorter, där beräkningar gjorts med en kopplad markavrinnings- och ledningsnätsmodell för Eskilstuna. I figur 3.6 redovisas del av resultatet från modelleringen av ett skyfall med återkomststid på 100 år och med en klimatfaktor på 1,25. Karteringen visar att vattendjupet inom planområdet och längs med Bruksgatan uppgår till maximalt 0,2 meter, med undantag för lågpunkten identifierad i Scalgo (i anslutning till norra delen av planområdet) som lokalt kan uppnå vattendjup upp till 0,3 m.



Figur 3.6: Maximalt vattendjup vid översvämning till följd av ett 100-års regn.
Planområdet redovisas i rött. Källa: Eskilstunakartan, kartlager 'Översvämning 100-årsregn, kf 1.25, maxdjup', Eskilstuna kommun.

Planområdet riskerar inte att översvämmas i samband med höga flöden i Eskilstuna ån, se figur 3.7.

Figur 3.7: Nivåer för 100-års och 200-års flöden i Eskilstunaån. Planområdet redovisas i rött.
Källa: Eskilstunakartan, kartlager '100-årsflöde inkl. öar', Eskilstuna kommun.

[1] Skyfallskartering, Eskilstuna kommun. DHI 2019

3.7 Befintliga ledningar

Eskilstuna Strängnäs Energi och Miljö AB

Eskilstuna Strängnäs Energi och Miljö AB har VA, el, fjärrkyla och optoledningar som ligger i Bruksgatan samt el, opto och fjärrkyla som ligger parallellt med befintlig byggnad norr om planområdet.

Förbindelsepunkt för dagvatten finns för grannfastigheten (tidigare var det en och samma fastighet) vid infart till parkering. Förbindelsepunkt för vatten och spillvatten saknas.

Enligt samråd och överenskommelse med Eskilstuna kommun, kan den nya fastighetsbildningen för Väpnaren 6, även fortsättningsvis utnyttja den befintliga dagvattenservisen.

Skanova och Telenor

Skanova och Telenor har ledningar som ligger i Bruksgatan.

3.8 Befintliga markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag påverkas av planerad bebyggelse inom planområdet.

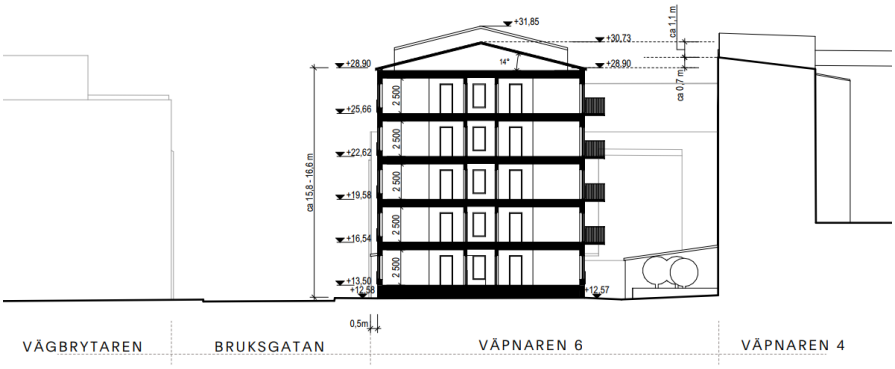
3.9 Föroreningsberäkningar

Eskilstuna kommun har inte någon dagvattenpolicy med bestämda målvärden för föroreningshalter i dagvattnet. Utgångspunkten för detaljplaner är att inte få en ökad föroreningsbelastning på recipienten, utan att i stället försöka bidra till förbättring, se vidare under kapitel 7.

4. Framtida förhållanden

Inom planområdet planeras det för en ny byggnad som ska inrymma studentbostäder enligt nedanstående illustrationsplan och sektion.

Figur 4.1 Illustrationsplan för exploatering inom Väpnaren 6 (Röd skraffering): Reflex



Figur 4.2 Sektion exploatering inom Väpnaren 6: Reflex

Den framtida markanvändningen är schematiskt indelad utifrån översiktsplanen.
I indelningen av framtida markanvändning för att möjliggöra beräkningar av flöden och utjämningsbehov, har följande antaganden gjorts:

- Takyta beräknas utan ytmagasin, men den positiva effekten av sedumtak på byggnader redovisas separat
- Hårdgjorda ytor antas bestå av ytor med plattsättning till 70% och asfalt till 30%
- Övriga ytor antas bestå av grönytor med plats för planteringar av buskar och träd

För redovisning av framtida markanvändning, se nedanstående figur.

Figur 4.3 Översiktlig indelning av framtida markanvändning

Framtida markanvändning är indelad enligt det som redovisas i nedanstående tabell. Även avrinningskoefficient (φ) och den reducerade arean (A_{red}) för respektive markanvändning, finns redovisad i tabellen, där den reducerade arean är arean för markanvändningen multiplicerat med avrinningskoefficienten. Avrinningskoefficienter som använts för olika markanvändningar är enligt rekommendationer i Svenskt vattens publikation P110.

Tabell 4.1 Framtida markanvändning inom planområdet

Markanvändning	**(φ)**	**Area (ha)**	**A_{red} (ha)**
Hårdgjord yta (plattsättning)	0,7	0,028	0,0196
Hårdgjord yta (asfalt)	0,8	0,012	0,0096
Takyta	0,9	0,09	0,081
Grönyta	0,1	0,015	0,0015
Totalt		**0,145**	**0,112**

5. Översiktlig dimensionering

5.1 Förväntade flöden, planområdet

Enligt Eskilstuna kommuns riktlinjer görs beräkningar med ett 20-års regn för både befintligt och framtida planområde. Beräkningarna görs med hjälp av rationella metoden, se nedanstående tabeller.

Beräkningarna av dagvattenflöden är gjorda utefter en varaktighet (rinntid) på 10 minuter, vilket gäller både för befintligt och framtida planområde.

Beräkningar för befintliga dagvattenflöden är gjorda utan klimatfaktor.
För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbördsmängder, har en klimatfaktor på 1,25 (d.v.s. en framtida ökning med 25 %) enligt Eskilstuna kommuns direktiv, använts vid beräkning av framtida flöden.

Tabell 5.1 Befintliga dagvattenflöden från planområdet, 20-års regn, 10 min varaktighet

Avrinningsområde	Varaktighet	Intensitet (l/s ha)	A_{red} (ha)	$Q_{dim\ 20}$ (l/s)	$Q_{dim\ 20\ inkl.\ kf\ 1,0}$ (l/s)
Befintligt planområde, 20-års regn	10	286,6	0,095	**27**	**27**

Tabell 5.2 Framtida dagvattenflöden från planområdet, 20-års regn, 10 min varaktighet (utan fördröjning)

Avrinningsområde	Varaktighet	Intensitet (l/s ha)	A_{red} (ha)	$Q_{dim\ 20}$ (l/s)	$Q_{dim\ 20\ inkl.\ kf\ 1,25}$ (l/s)
Framtida planområde, 20-års regn	10	286,6	0,112	**32**	**40**

Flödet från planområdet ökar med **13 l/s** för ett 20-års regn i jämförelse med befintliga förhållanden. Ökningen beror på förändrad markanvändning samt den pålagda klimatfaktorn.

5.2 Förväntat fördröjningsbehov, planområdet

Eskilstuna kommun har som tidigare nämnts två krav, när det gäller beräkning av fördröjningsbehov, där det kravet som ger störst volymbehov ska väljas för planområdet. Se kravställning nedan.

5.2.1 Magasinsbehov enligt krav på 20-årsregnets flödesjämförelse

Efter nybyggnation ska det inte avrinna mer dagvatten från planområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering. Flöde som överskrider den befintliga avrinningen ska magasineras inom planområdet.

För att bestämma erforderlig fördröjningsvolym ansätts en reducerad flödesfaktor för att spegla avtappningsfasen, där full kapacitet inte erhålls initialt. En reducerad flödesfaktor (vanligen 0,67) multipliceras med maxtappflödet. En minskning av maxtappflödet ger ett större erforderligt magasinsbehov iom att differensen ökar i jämförelse med framtida flöde.

Maxtappflödet är beräknat till 27 l/s enligt tabell 5.1. och nytt maxtappflöde blir då 27x0,67=18 l/s. Flödesdifferensen i jämförelse med framtida flöde inkl. klimatfaktor blir då 40–18=22 l/s. Magasineringsbehov = 22 x 10 x 60 = **13 m³**

5.2.2 Magasinsbehov enligt krav på 20 mm lokal fördröjning och rening

20 mm motsvarar 20 liter per m^2 hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area, där ytskiktens genomsläpplighet beaktas.

Vi beräkning av magasinsbehov utifrån 20 mm nederbörd (0,02 m x 1 120 m^2) erhålls en erforderlig fördröjningsvolym på cirka **22 m^3.**

5.2.3 Sammanfattning av magasinsbehov

Magasinsberäkningar har utförts både utifrån kravet att flödet från ett 20-årsregn inte får öka ut från planområdet efter exploateringen och kravet på fördröjning/rening enligt 20 mm-principen. Störst fördröjningsbehov uppstår vid kravet enligt 20 mm-principen som ger en erforderlig fördröjningsvolym på cirka **22 m^3.**

6. Förslag till dagvatten- och skyfallshantering

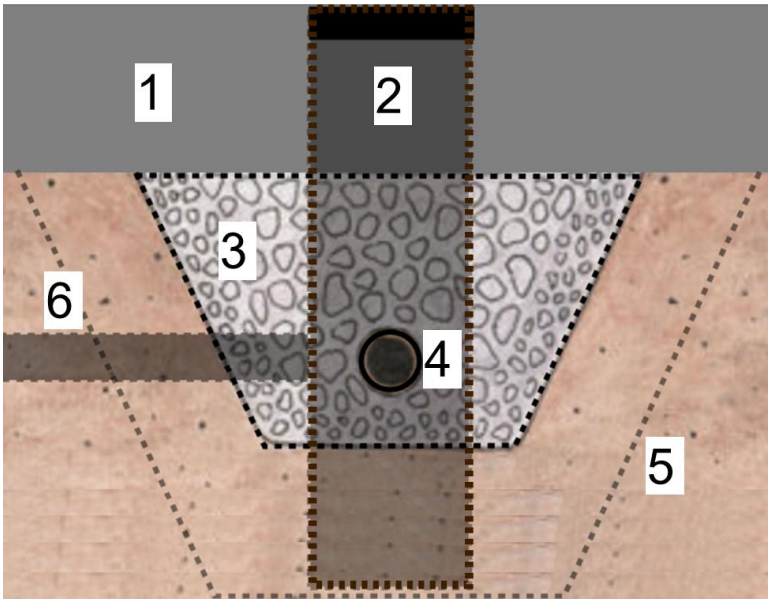
6.1 Förslag till dagvattenhantering

I gjorda beräkningar och vid framtagning av förslag till fördröjningsmetoder tas ingen hänsyn till att infiltration av dagvatten kommer att ske. All infiltration som sker kan därför ses som ”bonus” i en robust och över tid hållbar dagvattenhantering.

För att uppnå ett magasineringsbehov på cirka 22 m^3 föreslås makadammagasin.
Vid en porositet på 30% i ett makadammagasin, erfordras ett magasin på cirka 75 m^3.

Magasinet utformas långsträckt mellan rännstensbrunnar med en dräneringsledning för avledning samt spridning inom magasinet. Rännstensbrunnarna utförs med sandfång och perforerade brunnsväggar. Täta dagvattenledningar för omhändertagande av stuprör med mera ansluts till rännstensbrunnarna för vidare fördröjning.
Se nedanstående principsektion.

1. Överbyggnad för hårdgjord yta eller dyl.
2. Rännstensbrunn med sandfång och perforerade brunnsväggar
3. Makadammagasin med 1,5 m^3 fyllning per meter ledningsgrav. Omsluts med geotextil
4. Dräneringsledning 0,15 m från botten
5. Vid brunnslägen utökas fyllningsvolymen till 3 m^3 per brunn. Omsluts med geotextil
6. Tät dagvattenledning från stuprör med mera ansluts till brunn

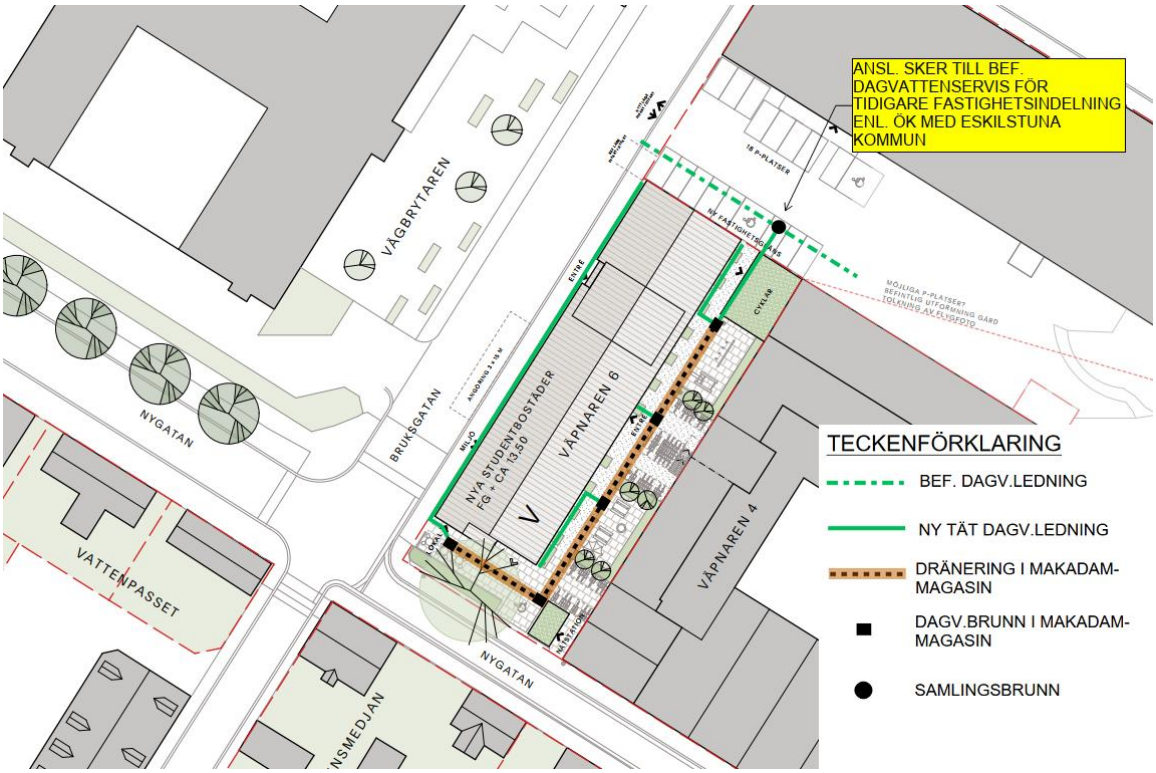


Figur 6.1 Förslag till dagvattenhantering Principsektion

Tabell 6.1 Fördelning av fördröjningsvolymer

Fördröjningsmetod	**Längd (m/st)**	**Makadamvolym (m^3/m alt. m^3/st)**	**Total makadamvolym (m^3)**
Långsträckt makadammagasin med dränledn.	40	1,5	60
Makadammagasin vid brunnslägen	5	3,0	15
Total magasinsvolym i föreslagen dagvattenhantering (m^3)			**75**

I nedanstående figur redovisas förslag till utformning av dagvattenhantering inom planområdet.



Figur 6.2 Förslag till övergripande dagvattenhantering Plan

6.2 Kommentarer kring förslag till dagvattenhantering

I det framtagna förslaget till dagvattenhantering har vi enbart studerat makadammagasin för att renodla förslaget, och vi har inte tagit hänsyn till den infiltrationen som kommer att ske. En vanlig kombination är att makadammagasinen kombineras med skelettjordar för träd.

Vi har inte heller i vårt förslag eller beräkningar tagit med fördröjningsåtgärder på tak i form av till exempel sedumtak. Utöver estetiska värden ger ett sedumtak en viss möjlig fördröjningsvolym, det är sammanhängt med takets lutningsförhållanden men man brukar

kunna räkna med att cirka 5 mm nederbörd kan fördröjas. Det betyder att om samtliga tak, cirka 900 m^2 (reducerad area 810 m^2), inom planområdet skulle förses med sedumtak, kan cirka 4 m^3 fördröjas på taken. Omräknat gör det att cirka 13 m^3 makadammagasin kan utgå.

Makadammagasinet placeras under överbyggnaden och har en bärande funktion, vilket gör att till exempel väderskydd för cyklar inte begränsas i sin placering.

6.3 Förslag till skyfallshantering

Enligt Eskilstunas översiktsplan[2] ska ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn. Planområde måste därmed höjdsättas på så sätt att ny bebyggelse ej riskerar att översvämmas vid en 100-års händelse.

Inom kvarteren tillses att alla ytor lutar utåt från fasadliv, för vidare avledning ut från planområdet. Mellan det nya huset och det befintliga huset för vårdcentralen bör en låglinje tillskapas för att säkerställa att flödet vid ett skyfall avleds mot nordost på ett säkert sätt utan några hinder.

Nordost om den nya byggnaden finns en lågpunkt (parkeringsyta på annan fastighet) där skyfall kan ställa sig. Höjdsättningen av ny byggnad bör göras så att vattenansamlingen vid lågpunkten ej når fram till husets fasad, utan bräddar vidare till Bruksvägen innan dess. Volymen på lågpunkten ska vara densamma som idag (16 m^3) för att inte utgöra en försämring för nedströms liggande områden.

Figur 6.3 Föreslagen avledning av dagvatten inom planområdet. Röda pilar redovisas föreslagen höjdsättning av markytorna för att leda ytvatten ut från området. Blå streck är identifierade skyfallsstråk med Bruksgatan som avledningsstråk

[2] Riksintressen, miljö och risk (eskilstuna.se)

Den planerade byggnaden och dess bostäder ligger på en betryggande nivå (cirka 50–130 cm) över det maximala vattendjupet längs Bruksgatan vid ett 100 års regn. Enligt den utförda skyfallsmodelleringen är det maximala vattendjupet 20 cm. Huvudentrén samt entrén till miljörummet från Bruksgatan, bedöms ligga cirka 15 cm över Bruksgatan. Höjdsättningen är gjord med hänsyn till tillgänglighet och nivån på befintlig trottoar. Vid ogynnsamma förhållanden kan vatten tränga in via dörröppningarna. Bedömningen är att det är en begränsad risk och om det skulle ske, inte medför några större kostnader, då övriga delar av byggnaden med lägenheter m.m. ligger betydligt högre.

I nedanstående figur redovisas föreslagen höjdsättning av gårdsytor samt de olika golvnivåerna för byggnaden. Huvudentrén samt miljörummet är markerade med röd fyllning.

Figur 6.4 Plan med höjdsättning av gårdsytor samt de olika golvnivåerna för föreslagen byggnad inom Väpnaren 6: Reflex

Under kapitel 9 ”Höjdsättning”, redovisas förhållningssätt och exempel på höjdsättning.

7. Föroreningsberäkningar och bedömda effekter av föreslagna åtgärder

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac WEB v.24.3.1). Modellen tar hänsyn till nederbördsmängd, avrinningsytans storlek och volymavrinningskoefficient. I modellen används schablonvärden för att beräkna föroreningskoncentrationer i dagvatten och belastningar på recipient. Schablonvärdena i StormTac baseras på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella provtagningar genomförts. Följande scenarion har simulerats i StormTac:

- Befintliga förhållanden
- Framtida förhållanden utan rening
- Framtida förhållanden med rening enligt föreslagen dagvattenhantering

För mer ingående indata och resultat från StormTac se bilaga 1 och 2.

7.1 Modellindata

För beräkningarna används en årlig medelnederbörd uppmätt i Eskilstuna (station 96230), av SMHI, mellan år 1961–2020, på 578,6 mm/år (SMHI, 2021).
Korrigerad nederbörd, med en korrigeringsfaktor på 1,15 för mätfel, beräknas till 665 mm/år. Den korrigerade nederbörden utgör tillsammans med volymavrinningskoefficienter samt områdets markanvändning, med tillhörande ”schablonhalter”, grunden för föroreningsberäkningarna. Indata som används för simuleringen redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 7.1 Indata i StormTac för beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder

Markanvändning	Volymavrinnings-koefficient	Area (ha)	
		Befintlig situation	Framtida situation
Parkering	0,7	0,145	
Flerbostadsområde	0,8		0,145

Generella markanvändningar, har generellt sätt högre säkerhet i Stormtacs databas än mer specifika, då de baseras på fler studier. Att dela upp området i flera markanvändningstyper kan därför ge en större osäkerhet till beräkningen, vilket ligger till grund för att generella marktyper används. Fastigheten utgörs idag av en parkeringsplats, och det planeras för studentbostäder. Befintliga förhållanden förutsätts inte ha någon specifik dagvattenrening.

7.2 Beräkningsresultat

Föroreningshalter och mängder beräknas för följande föroreningar: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderat material (Susp; partiklar, SS), olja (Oil) och arsenik (As) som är vanligt förekommande föroreningar i dagvatten. Beräkningar görs även för bromerade difenyletrar (BDE 47, BDE 99 och BDE 209), då recipienten inte uppnår god status med avseende på bromerade difenyletrar.

Nedanstående tabeller redovisar beräknade föroreningshalter (totalhalter, µg/l) och föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering samt efter rening. Mer detaljerade rapporter från Stormtac redovisas i bilaga 1 och 2.

Tabell 7.2 Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation, framtida situation utan rening och med rening. Orangea celler visar halter som överskrider befintliga halter.

SCENARIO	Befintlig situation	Framtida situation	
Ämne (µg/l)		Före rening	Efter rening
Fosfor (P)	150	240	100
Kväve (N)	1500	1900	830
Bly (Pb)	18	14	2.7
Koppar (Cu)	37	28	7.4
Zink (Zn)	130	94	16
Kadmium (Cd)	0.40	0.64	0,092
Krom (Cr)	14	11	2.9
Nickel (Ni)	5.6	8.6	1.9
Kvicksilver (Hg)	0,073	0,024	0,012
Suspenderat material (SS)	130 000	93 000	16 000
Oil	790	650	77
Arsenik (As)	0,054	0,046	0,016

BDE 47	0,00018	0,00019	0,000085
BDE 99	0,00023	0,00023	0,00011
BDE 209	0,015	0,015	0,0068

Tabell 7.3 Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation, framtida situation utan rening och med rening i föreslagen dagvattenanläggning. Orangea celler visar värden som överskrider befintliga halter.

SCENARIO	**Befintlig situation**	**Framtida situation**	
Ämne (kg/år)		Före rening	Efter rening
Fosfor (P)	0,11	0,21	0,089
Kväve (N)	1,2	1,7	0,72
Bly (Pb)	0,014	0,012	0,0024
Koppar (Cu)	0,029	0,025	0,0065
Zink (Zn)	0,1	0,082	0,014
Kadmium (Cd)	0,00032	0,00056	0,00008
Krom (Cr)	0,011	0,0097	0,0026
Nickel (Ni)	0,0044	0,0076	0,0017
Kvicksilver (Hg)	0,000058	0,000021	0,00001
Suspenderat material (SS)	100	81	14
Oil	0,62	0,57	0,067
Arsenik (As)	0,0027	0,0024	0,00085
PBDE 47	0,00000014	0,00000016	0,000000074
PBDE 99	0,00000018	0,0000002	0,000000092
PBDE 209	0,000012	0,000013	0,000006

7.3 Samlad bedömning

Planområdet består idag av en parkeringsplats, vilket innebär en markanvändning med en relativt hög föroreningsbelastning. Med nybyggnation av studentbostäder inom planområdet visar föroreningsberäkningarna att vissa föroreningar kan riskera att öka i framtiden, medan andra i stället kan minska. Efter rening i föreslagen dagvattenanläggning visar beräkningen på att samtliga halter och mängder troligen kommer att vara lägre än vid befintliga förhållanden i utsläppspunkt.

Med anledning av ovanstående bedöms projektet inte försämra Eskilstunaån-Torshällaåns status och inte heller äventyra möjligheterna att uppnå God ekologisk status och kemisk ytvattenstatus i framtiden.

8. Rening av dagvatten och påverkan av miljökvalitetsnormer

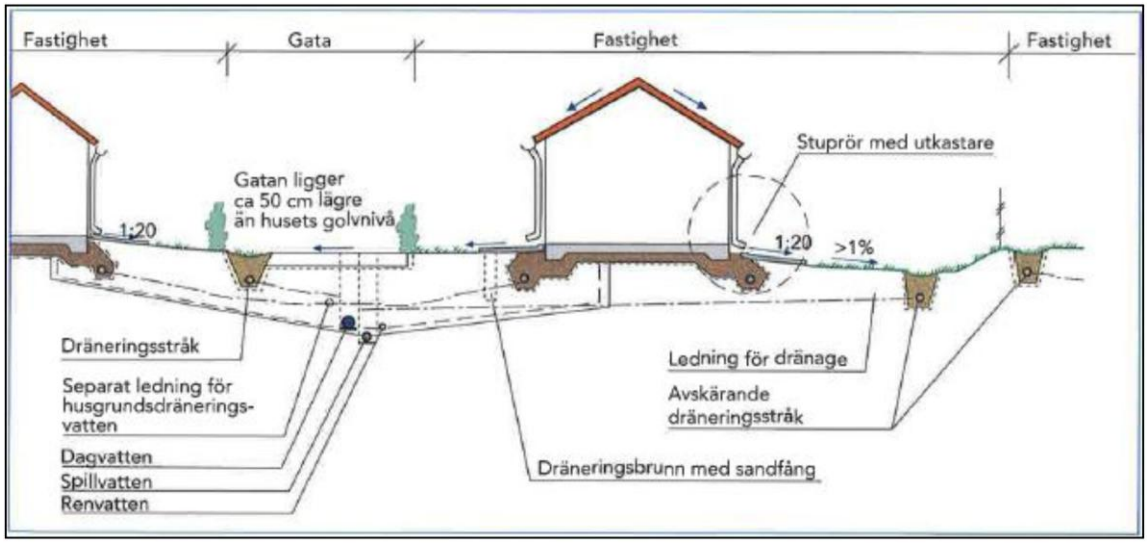
Föroreningsberäkningar är utförda enligt kapitel 7.

Med den rening som föreslagits bedöms projektet inte försämra Eskilstunaån-Torshällaåns status och inte heller äventyra möjligheterna att uppnå God ekologisk status och kemisk ytvattenstatus i framtiden.

9. Höjdsättning

Framtida höjdsättning för området bör följa Svenskt vattens generella principer, se nedanstående principfigur. I den mån det går bör marken falla från fasadliv med lutningen

minst 1:20 i cirka 3 meter, för att säkerställa avledning från husen och säkra mot översvämning, undantaget entréer som ska vara tillgängliga enligt BBR.



Figur 9.1 Svenskt vattens principer för höjdsättning. Källa: Svenskt vatten P105

10. Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder

Samtliga åtgärder för dagvattenhantering sker inom kvartersmark. Exploatören ansvarar för en hållbar dagvattenhantering inom planområdet, i enlighet med Eskilstuna kommuns riktlinjer. Ansvaret gäller även för drift och underhåll av dagvattenanläggningar inom fastigheten.

Det är av stor vikt att det tas fram tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvattensystem och fördröjningsmagasin. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av dagvattensystem reducerar kapaciteten, samt ökar risken för lokal översvämning och eventuella vattenrelaterade skador.

11. Investeringskostnader

Samtliga åtgärder för dagvattenhantering inom kvartersmark bekostas av exploatören.

12. Fortsatt arbete

Exakt utformning av dagvattenhanteringssystemen, med avseende på områdets framtida höjdsättning och markavrinning behöver utredas ytterligare i detaljprojekteringsskedet. Redovisat förslag kan behöva ändras i och med hur planområdet utformas. Det viktiga är att dagvattnet rinner till dagvattenhanteringssystemen. Om inte tillräckliga areor eller volymer blir tillgängliga i framtiden, kan magasinvolymen ökas genom att öka djupet eller ytan för föreslagna dagvattenhanteringssystem.

Referenser

Svenskt vatten, 2011. *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering,* Svenskt Vatten

Svenskt vatten, 2019. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten,* Svenskt vatten

SVU-rapport 2013–05. *Utvärdering av Svenskt Vattens rekommenderade sammanvägda avrinningskoefficienter*

Projekt: Väpnaren, Eskilstuna **StormTac Web v24.3.1**

Datum: 2024-09-18

Resultatrapport StormTac Web
I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	**A1** Befintliga förhållanden	**Tot**
Parkering	0.70	0.85	0.15	0.15
Totalt	0.70	0.85	0.15	0.15
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.11	0.11
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.13	0.13

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A 1	Befintliga förhållanden	0.11	1.2	0.014	0.029	0.10	0.00032	0.011	0.0044	0.000058	100	0.62	0.000043	0.00000014	0.00000018	0.000012	0.0027
	Total	0.11	1.2	0.014	0.029	0.10	0.00032	0.011	0.0044	0.000058	100	0.62	0.000043	0.00000014	0.00000018	0.000012	0.0027

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.76	8.0	0.095	0.19	0.68	0.0021	0.071	0.029	0.00038	670	4.1	0.00029	0.00000096	0.0000012	0.000079	0.018

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A1	Befintliga förhållanden	150	1500	**18**	**37**	**130**	**0.40**	**14**	5.6	**0.073**	**130000**	**790**	**0.054**	0.00018	0.00023	0.015	3.5
	Total	150	1500	**18**	**37**	**130**	**0.40**	**14**	5.6	**0.073**	**130000**	**790**	**0.054**	0.00018	0.00023	0.015	3.5
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030				

Projekt: Väpnaren, Eskilstuna **StormTac Web v24.3.1**

Datum: 2024-09-18

Resultatrapport StormTac Web
I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	**A2** Framtida förhållanden	**Tot**
Flerfamiljshusområde	0.80	0.45	0.15	0.15
Totalt	0.80	0.45	0.15	0.15
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.12	0.12
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.068	0.068

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	0.21	1.7	0.012	0.025	0.082	0.00056	0.0097	0.0076	0.000021	81	0.57	0.000041	0.00000016	0.00000020	0.000013	0.0024
	Total	0.21	1.7	0.012	0.025	0.082	0.00056	0.0097	0.0076	0.000021	81	0.57	0.000041	0.00000016	0.00000020	0.000013	0.0024

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
1.4	11	0.081	0.16	0.55	0.0038	0.065	0.050	0.00014	540	3.8	0.00027	0.0000011	0.0000014	0.000087	0.016

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	**240**	1900	**14**	**28**	**94**	**0.64**	**11**	8.6	0.024	**93000**	**650**	**0.046**	0.00019	0.00023	0.015	2.8
	Total	**240**	1900	**14**	**28**	**94**	**0.64**	**11**	8.6	0.024	**93000**	**650**	**0.046**	0.00019	0.00023	0.015	2.8
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030				

3. Föroreningsreduktion

3.1 Utdata

Reningseffekter (%)

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	58	57	80	74	83	86	74	77	50	83	88	65	55	55	55	65

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	0.12	0.98	0.0097	0.018	0.069	0.00048	0.0072	0.0059	0.000010	67	0.50	0.000026	0.000000089	0.00000011	0.0000072	0.0016
	Total	0.12	0.98	0.0097	0.018	0.069	0.00048	0.0072	0.0059	0.000010	67	0.50	0.000026	0.000000089	0.00000011	0.0000072	0.0016

Summa belastning kg/år efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	0.089	0.72	0.0024	0.0065	0.014	0.000080	0.0026	0.0017	0.000010	14	0.067	0.000014	0.000000074	0.000000092	0.0000060	0.00085
	Total	0.089	0.72	0.0024	0.0065	0.014	0.000080	0.0026	0.0017	0.000010	14	0.067	0.000014	0.000000074	0.000000092	0.0000060	0.00085

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A 2	Framtida förhållanden	0.60	4.8	0.016	0.043	0.092	0.00053	0.017	0.011	0.000070	94	0.45	0.000096	0.00000049	0.00000062	0.000040	0.0057

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	BDE 47	BDE 99	BDE 209	As
A2	Framtida förhållanden	100	830	2.7	7.4	16	0.092	2.9	1.9	0.012	16000	77	0.016	0.000085	0.00011	0.0068	0.98
	Total	100	830	2.7	7.4	16	0.092	2.9	1.9	0.012	16000	77	0.016	0.000085	0.00011	0.0068	0.98
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030				