



DAGVATTENUTREDNING JÄRNET 7

Tyresö


Rapport

2014-12-12

Reviderad 2016-03-10

Upprättad av: Tara Roxendal

Granskad av: Anders Rydberg

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

DAGVATTENUTREDNING JÄRNET 7

Tyresö

KUND

Revidering: Erik Klang
Wallenstam


Original: Therese Lundborg
BSK Arkitekter

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Box 502
901 10 Umeå
Besök: Storgatan 59
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


KONTAKTPERSONER

Tara Roxendal	tara.roxendal@wspgroup.se	010 722 82 14
Linnea Henriksson	linnea.henriksson@wspgroup.se	010 722 83 68

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

INNEHÅLL

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	Geohydrologiska förutsättningar	7
2.2	Avrinningsområde och recipienter	9
2.3	Befintlig avvattning	10
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	11
3.1	Teknisk standard för vatten och avloppsanläggningar	11
3.2	Riktlinjer	11
3.2.1	Syfte och mål	11
3.2.2	Reningskrav	12
3.3	Ramdirektivet och MKN	12
4	KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN	14
4.1	Planförslaget	14
4.2	Höjdmässigt	15
4.3	Geohydrologi	15
4.4	Dagvattenflöden före och efter genomförande av plan	16
4.5	Föroreningar före och efter genomförande av plan	17
5	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	18
5.1	Fördröjningsbehov	19
5.2	Dagvatten från tak och kvartersmark	20
5.3	Samlad dagvattenhantering	23
5.4	Förebygga risker vid extrema regn	24
6	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	24
7	REFERENSER	25

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Wallenstam har lämnat ett förslag på utformning av bebyggelse inom fastigheten Järnet 7 m.fl. Föreslagen bebyggelse omfattar bl. a flerbostadshus med garagevåning under. Den nya detaljplanen syftar till att ge förutsättningar för denna bebyggelse.

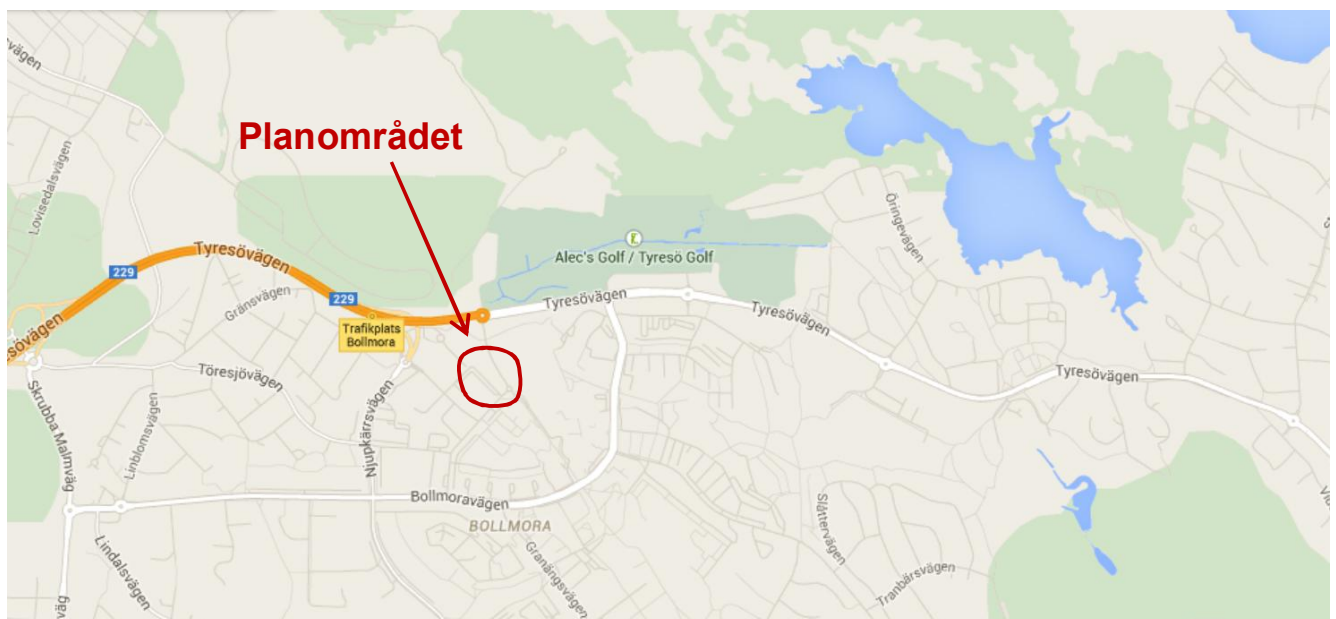
Syftet med utredningen är att kartlägga dagvattenflödena, beräkna belastningen av föroreningar från det planerade området, samt föreslå åtgärder för hantering av dagvattnet inom området. Målet med dagvattenhanteringen är att så lite dagvatten som möjligt ska lämna planområdet.

Utredningen studerar möjligheten om vatten som lämnar planområdet kan fördröjas så att flödet till ledningssystemet där dagvattnet kopplas på inte blir högre än i dagsläget vid dimensionerande nederbörd. Det är önskvärt att dagvattnet ska vara så rent som möjligt innan det lämnar planområdet för att inte öka föroreningsbelastningen på recipienten.


Utredningen utgår bland annat ifrån Tyresös riktlinjer för dagvattenhantering. Den är tänkt att ge en samlad bild av förutsättningarna för dagvattenhanteringen och redovisa ev. behov av begränsningar och restriktioner som kan skrivas in i planbestämmelserna, samt eventuellt behov av att reservera mark för dagvattenanläggning.

2 PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR

Planområdet är ca 6000 m² stort och ligger i norra Bollmora, den centrala orten för Tyresö kommun, se figur 1.




Figur 1 Planområdets läge i Tyresö.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

Området är ganska plant men slutar lätt mot nordost, områdets lägsta punkt ligger i det nordöstra hörnet. Områdets sydvästra kant är den högsta punkten inom området. Största delen av området är i dagsläget hårdgjord och utifrån platsbesöket bedöms området användas som parkerings och upplagsyta. Vid den sydvästra kanten innanför fastighetsgränsen finns en smal remsa med vegetation som utgörs av buskar och ris. Marken är ojämn med gropar och hål där vatten samlas vid regn, och på vissa ställen är asfalten borta. I de icke hårdgjorda delarna av området består marken av grus blandat med gräs med vegetation som buskar, ris och träd. Figur 2 visar planområdet i sydlig riktning och figur 3 visar nuvarande markanvändning. Inom området finns en rännstensbrunn som är kopplad till befintligt dagvatten nät.



Figur 2 Området i dagsläget, bilden är tagen mot söder, pilen visar var rännstensbrunnen är belägen.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	




Figur 4 Remsa med vegetation mellan parkering och trottoar, fastighetsgränsen slutar ungefär där trottoaren börjar. Bilden är tagen i sydlig riktning.

Vattnet från vägarna söder och norr om området rinner åt nordöst mot Bollmora allé, vägarna har rännstensbrunnar. På sidorna om Bollmora allé finns gröna stråk med gräs och små träd, i gräset finns kupolbrunnar för dagvattnet.

2.1 Geohydrologiska förutsättningar

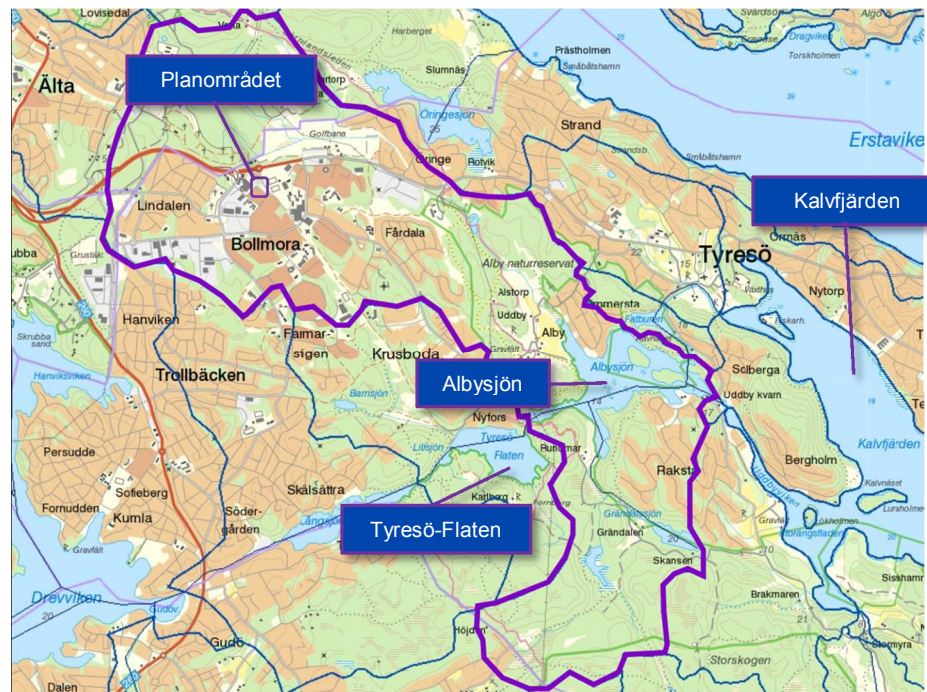
Berggrunden i området består enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) av kvarts- och fältspatrik sedimentär bergart. Planområdet ligger i ett lågområde med en lersvacka där den ytliga jordarten utgörs av kärrtorv och postglacial sand, se figur 5 som visar jordarterna i eller nära markytan. De översta 0,5 -2,5 metrarna under asfalten består av sandig grusig fyllning. Under de ytliga jordarterna kan det förväntas att det finns ett lager med lera. Sonderingar från Järnet 6 (fastigheten norr om Järnet 7) visar att lerans tjocklek i huvudsak varierar mellan ca 0 och 7 m och är varvig med enstaka sand eller siltskikt. Utifrån utförda viktsonderingar inom fastigheten Järnet 6 bedöms leran vara mycket lös. Mycket lös lera tenderar att vara sättningbenägen. Vid platsbesök observerades att asfalten på vissa ställen gick i vågor vilket också kan visa på sättningar. Det kan förväntas att det under leran ligger ett lager med friktionsjord på berg.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

med parkeringsgarage under mark. Då de geologiska förutsättningarna kan antas vara liknande inom Järnet 7 kan detta material ge användbar geoteknisk information inför byggnationen inom fastigheten Järnet 7.

2.2 Avrinningsområde och recipienter


Planområdets recipient är Albysjön som ingår i Tyresås sjösystem. Albysjön är en stor sjö med ett medeldjup på ca sex till åtta meter. Albysjön är flikig med ett flertal stora vikar (Tyresö kommun, Sweco Viak). I söder gränsar sjön till Tyresta naturreservat och i norr till Alby naturreservat. En del av den östra delen av sjön ingår i Alby naturreservat. Sjön har sitt utlopp mot Kalvfjärden. Avrinningsområde och recipient enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2014) kan ses i figur 6, de smala svarta linjerna är ytvattnets förväntade rinnvägar.



Figur 6 Avrinningsområdet som mynnar i Albysjön markerat med lila (VISS, 2014)

Tyresås sjösystem har drygt trettio sjöar, från skogsbygd till tätort (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2010). Sjösystemet har höga naturvärden och sjöarna utnyttjas i stor utsträckning för friluftsliv. Det är också ett urbant område där tätbebyggda områden och mycket trafik medför en hög belastning från näringsämnen och föroreningar på sjöar och vattendrag. För att nå Vattenförvaltningens krav på god ekologisk och kemisk status behövs ett effektivt åtgärdsarbete kring dessa sjöar. Därför har Tyresås vattenvårdsförbund tagit fram ett åtgärdsförslag för att minska övergödningen, öka den biologiska mångfalden och förbättra för det rörliga friluftslivet i Tyresås sjösystem. Åtgärder som nämns i åtgärdsprogrammet är att i den fysiska planeringen beakta behovet av dagvattenåtgärder och reservera mark som behövs för dagvattenhantering och snödeponier. Åtgärdsprogrammet innehåller också en rad andra åtgärder som inte rör denna dagvattenutredning.

Albysjön ligger i huvudfåran i Tyresås sjösystem och är påverkad av näringstillförsel från högre liggande sjöar i systemet. Albysjön har på senare år fått lägre fosfor-

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

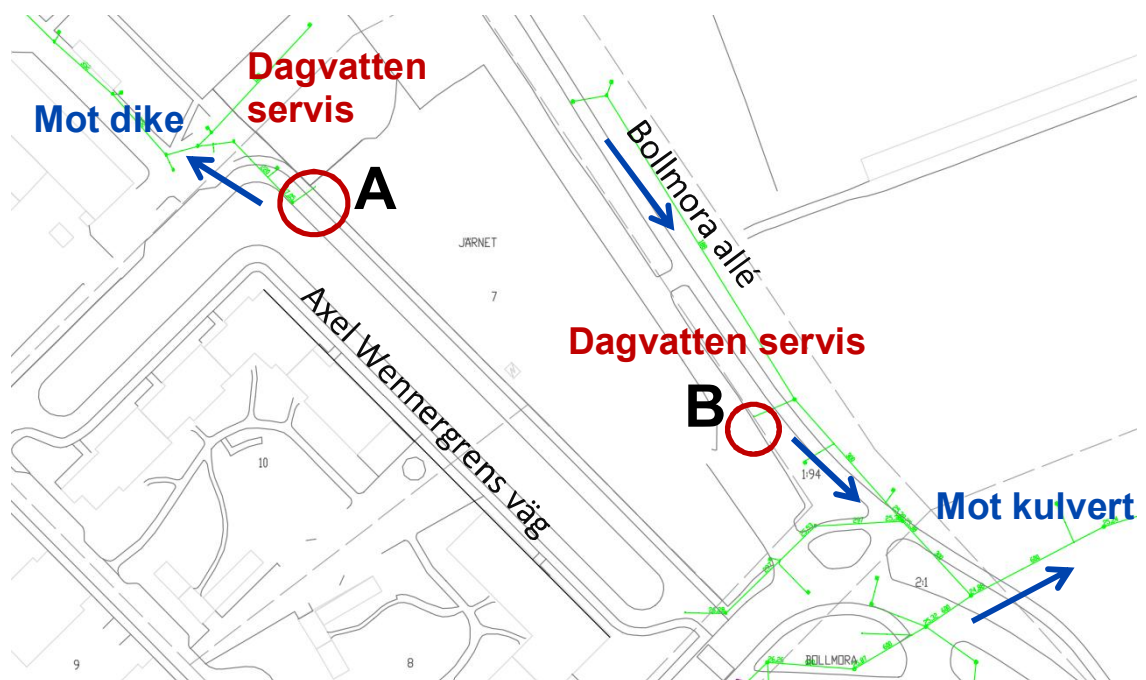
halter och ligger i dag på gränsen till att klassas som måttligt näringsrik (Tyresö kommun, Sweco Viak). Orsakerna till näringsämnesnedgången är dels att Tyresö-Flaten tar hand om stora mängder fosfor som sedimenterar i sjön samt att kommunen anlagt Kolardammarna som, speciellt under sommarsäsongen, sänker tillförseln av näringsämnen och tungmetaller. Albysjön är mycket känslig för närsalter, metaller och störd vattenomsättning samt för organiska miljöföroreningar.

2.3 Befintlig avvattning


Planområdet avvattnas via brunnar och dagvattenledningar. Vid platsbesök (2014-11-28) observerades det att det stod ca 30 cm vatten i en dagvattenbrunnen som är markerad i Figur 2. Det hade inte regnat det senaste dygnet innan platsbesöket. Att det står vatten i brunnen tyder på att det kan vara uppdämt nedifrån ledningssystemet, eller att ledningen är igensatt. Det rekommenderas att funktionen säkerställs om den delen av ledningssystemet ska nyttjas i fortsättningen.

Enligt ledningskartan (Tyresö kommun 2014) finns det två dagvattensserviser som kopplas på det allmänna ledningsnätet för planområdet. Se A och B i figur 7. Större delen av planområdet avvattnas idag till den sydöstra förbindelsepunkten B via ledningar inom fastigheten. Förbindelsepunkten för dagvatten (B) i sydost är en D200 i PVC med VG + ca 25,9. Den nordvästra förbindelsepunkten för dagvatten (A) är en D250 i PVC med VG +ca 27,1.

Från planområdet rinner de två dagvattenssystemen åt olika håll men kommer till samma recipient. Det sydöstra nätet rinner österut till en kulvert som i sin tur rinner vidare upp till ett dike utefter Tyresövägen. Det nordvästra ledningsnätet leder norrut till samma dike. Diket rinner vidare till dagvattendammar (Kolardammarna) och sedan från dammen rinner det vidare sydost mot recipienten.



Figur 7 Det allmänna dagvattenledningsnätet vid planområdet. Två stycken förbindelsepunkter för dagvatten (A och B) är markerade.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

Befintlig kapacitet i förbindelsepunkterna från planområdet har uppskattats med hjälp av Colebrook diagram och med antagna lutningar på ca 5-10%. Se Tabell 1.

Tabell 1. Beräknad befintlig kapacitet i planområdets anslutningspunkter

Förbindelsepunkt	Ledningsdim (yttre) (mm)	Kapacitet vid 5 % (l/s)	Kapacitet vid 10 % (l/s)
A	250	45	65
B	200	35	40
Totalt		80	105

Ur Tabell 1 framgår det att den totala kapaciteten i de befintliga serviserna troligen ligger mellan 80-105 l/s.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

3.1 Teknisk standard för vatten och avloppsanläggningar

I kommunens *Teknisk standard för vatten och avloppsanläggningar* står det följande om dagvatten:

9 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN, LOD

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) bör beaktas och utföras där så är möjligt. Vid nyanläggning skall det göras en individuell bedömning av varje fastighets förhållanden i samband med projekteringen.


Vid åtgärder inom befintlig bebyggelse skall förutsättningarna för LOD undersökas. "Riktlinjer för dagvattenhantering för Tyresö kommun" fastställd i februari 2009 finns som stöd och erfarenhetsbank.

3.2 Riktlinjer

Tyresö kommun har arbetat fram ett dokument som heter *Riktlinjer för dagvattenhantering i Tyresö kommun*. Den innehåller följande syfte, mål mm:

3.2.1 Syfte och mål

Hanteringsmetoden för dagvatten ska bedömas utifrån dagvattnets föroreningshalt och recipienternas känslighet. Även möjligheterna att förbättra närmiljön ska beaktas. Riktlinjerna ska även integrera kommunens arbete med miljömål av både nationell och lokal karaktär samt vara vägledande och användbara i det praktiska arbe-

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

tet. Förutsättningarna för omhändertagande av dagvatten och tillämpning av reningssmetod ska prövas i varje enskilt fall

Att skapa genomtänkta, miljöanpassade och kostnadseffektiva rutiner för att ta hand om dagvatten kan delas in i följande delmål:

Funktionella och ekonomiska

- Skapa riktiga förutsättningar redan i planarbetet
- Skapa genomtänkta rutiner för dagvattenhantering
- Använda kostnadseffektiva lösningar
- Minska riskerna för översämning
- Använda LOD och dagvatten som en resurs

Ekologiska

- Minska belastningen av föroreningar på recipienter
- Minska avloppsbräddningar
- Öka de biologiska förutsättningarna bl. a genom att behålla träd, vegetation och genomsläppliga ytor
- Upprätthålla den hydrologiska balansen
- Förhindra igenväxning av sjöar och vattendrag

Sociala

- Förbättra närmiljön genom synlig och estetisk dagvattenhantering

3.2.2 Reningskrav

Dagvattnets föroreningsklass har definierats för fem olika klasser för olika markanvändning. För den typ av bebyggelse som planeras på Järnet 7 klassas dagvattnet som *Måttligt höga halter av föroreningar*. De tänkbara föroreningarna är följande: näringsämnen, suspenderat material, bakterier, biologiskt nedbrytbart material (bensin, diesel m.m. och naturligt organiskt material), organiska kemikalier (kolväten från bränsle, lösningsmedel m.m.), bensin, diesel m.m., tungmetaller samt halkbekämpningsmedel.

Recipienterna i kommunen har känslighetsklassificerats utifrån vattnets näringstillstånd samt känslighet för närsalter, organiska ämnen och tungmetaller samt känslighet för förändringar i vattenomsättning. Albysjön som är recipient för planområdet har klassificerats som *mycket känslig*.


Reningskraven enligt tabell 3 i riktlinjer blir för planområdet *viss rening eller avledning till mindre känslig recipient*. Vidare gäller följande:

Om förutsättningar saknas för lokalt omhändertagande av dagvatten, ska vattenflödet vid behov utjämnas och fördröjas innan det avleds till ledningsnätet eller till recipient.

Koppar- och förzinkade tak och byggnadsmaterial bör undvikas vid ny- eller ombyggnation. Om detta inte går att undvika ska dagvattnet omhändertas inom den egna fastigheten.

3.3 Ramdirektivet och MKN

Vattenfrågorna har fått alltmer uppmärksamhet genom Svensk vattenförvaltning och vattendirektivet samt miljökvalitetsnormer (MKN) för bland annat sjöar och vattendrag. Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt bindande styrmedel som infördes med mil-

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

jöbalken 1999 (Naturvårdsverket, 2014-12-10). De beskrivs närmare i miljöbalkens 5:e kapitel. Miljökvalitetsnormerna infördes för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor som till exempel trafik och jordbruk.

I december 2009 tog Vattenmyndigheten beslut angående MKN, åtgärder och förvaltningsplan för vatten (Vattenmyndigheterna, 2014-12-10). Syftet är att uppnå god vattenstatus i alla vatten dvs. större sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten senast år 2015. Miljökvalitetsnormerna innebär att statusen inte får försämrans i någon vattenförekomst, annat än tillfälligt.


Albysjön omfattas inte som enskild sjö av miljökvalitetsnormer på grund av att den är för liten men den ingår i Tyresåns sjösystem som omfattas av miljökvalitetsnormerna. Dess status påverkar också nedströms liggande vattenförekomster som Kalvfjärden. Den ekologiska klassningen för Tyresån 2009 var otillfredsställande ekologisk status, den preliminära statusklassningen för 2015 är dålig ekologisk status. Tyresån klassades 2009 att ha god kemisk status, den preliminära klassningen för 2015 är att den ej uppnår god kemisk status.

Kalvfjärden som ligger nedströms Albysjön är utpekad som ett ekologiskt särskilt känsligt område främst på grund av de dåliga förutsättningarna för vattenutbyte i det fjordliknande fjärdsystemet Kalvfjärden – Ällmorafjärden - Vissvassfjärden. Förutom det dåliga vattenutbytet i fjärden så påverkas den negativt av avloppsvatten från enskilda avloppsanläggningar. Men den huvudsakliga orsaken till att Kalvfjärden har en måttlig ekologisk status i dagsläget är det stora tillflödet av näringsrikt vatten från Tyresåns sjösystem. Kalvfjärden klassades 2009 att ha god kemisk status, den preliminära klassningen för 2015 är att den ej uppnår god kemisk status. Tabell 2 visar en översikt av statusen för Albysjön Tyresåns och Kalvfjärden.

Tabell 2 Översikt av statusen för Albysjön, Tyresåns och Kalvfjärden.

Recipient	Miljökvalitetsnorm beslutade 2009	Statusklassning 2009	Statusklassning 2015 preliminär	Kommentar
Albysjön	Oklassad ekologisk status Oklassad kemisk status	Oklassad ekologisk status Oklassad kemisk status	Oklassad Oklassad	För liten sjö för att innefattas av miljökvalitetsnormer.
Tyresån	God ekologisk status 2021 God kemisk status 2015	Otillfredsställande ekologisk status God kemisk status	Dålig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	Försämrad ekologisk och kemisk status
Kalvfjärden	God ekologisk status 2021 God kemisk status 2015	Måttlig ekologisk status God kemisk status	Måttlig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	Försämrad kemisk status

Vid jämförelse med den tidigare bedömningen 2009 anses både Tyresån och Kalvfjärden, ha sämre status i dagsläget enligt den preliminära statusklassningen. Detta är något som gäller för många sjöar i alla fem vattendistrikt i Sverige (VISS, 2014). Förklaringen är att man numera använder bättre dataunderlag och förbättrade metoder för statusförklaring, vilket ger en mer rättvisande bild av vattenkvaliteten.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

4 KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN


4.1 Planförslaget

Planförslaget är att bygga totalt sju flerfamiljshus där en av byggnaderna har tio och övriga fem våningar, inklusive entréplan. De två mindre byggnaderna kommer eventuellt att ha gröna tak och redovisas i figur 8 som blekgröna ytor. Den högsta byggnaden samt de två gröna taken ska enligt senaste planförslag ha platta tak (se figur 9), medan övriga är sadeltak med fönster i takkupor. Under alla byggnader förutom det högsta finns en källarvåning med garage.



Figur 8 Planerad bebyggelse där hus med gröna tak tecknats blekgrönfärg, inngårdar i ljusgrön, övriga grönområden mörkare grönt, hårdgjord yta i grått samt resterande byggnader i gul. Ledningsservitut redovisas.

Wallenstam har ambitionen om att i hög grad omhänderta dagvattnet lokalt. Inngårdarna kommer inte hårdgöras förutom på vissa delar som entréer, cykelställ, mm. Annars kommer yttskiktet på inngårdarna bestå mest av stenmjöl och växtlighet. Överbyggnaden på bjälklaget är preliminärt 400 mm. Den byggs upp av ett

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

grovt material i botten (makadam 32-64mm alternativt skelettjord med upp till 90 mm stora stenar) och har ett lager med grus, plattor eller dylikt överst.

Plangränsen ligger intill fasaderna på både östra och västra sidan. Detta försvårar avledningen fram till förbindelsepunkterna. Om ledning ska läggas utanför plangränsen måste tillåtelse ges av markägare. Annars bör avledningen ske under byggnaderna genom garaget. Planen är i konflikt med ledningsservitut som redovisat i Figur 8. Dock brukas dessa servitut ej för befintligt VA enligt Tyresö kommun.

4.2 Höjdmässigt

Enligt den preliminära planen ska samtliga hus ligga med entréväning något ovanför marknivå, se Figur 9. Marken runtomkring planområdet ligger på +28,1 på norra sidan (Bollmora allé) och +28,5 på södra sidan (Alex Wennergrens väg) medan entréväningen ligger på +28,5. Garage i källargolv som planeras under nästan hela planområdet ligger på +25 m. Eftersom bebyggelsens dränering kommer att ligga lägre än källargolvet, kan inte allt detta dränvatten avledas med självfall till förbindelsepunkterna för dagvatten (med vg på ca +27,1 resp +25,9). Det innebär att pumpning av dräneringsvatten krävs.


Höjdmässigt ligger ingen av de två förbindelsepunkterna i områdets lågpunkt. Detta försvårar avvattningen av området till dessa punkter. Om dagvattenledningar dras under byggnaderna under källartaket kan självfall till servispunkterna ändå uppnås. Eftersom servis A ligger grundare innebär det att den inte lika stort område kan avvattnas dit som till servis B. Dock har servis A större kapacitet varför utgångspunkten blir att dra så mycket som möjligt till denna och resten till servis B. En möjlig uppdelning och resulterande lutningar på ledningar är redovisat i Figur 9.



Figur 9. Sektion över planerad bebyggelse. Vattengång för dagvattenserviser inramade. Princip för föreslagen ledningsdragning.

4.3 Geohydrologi

Det bedöms att grundvattenbildningen inom planområdet inte kommer att påverkas då området i dagsläget redan är hårdgjort. Det kan finnas risk för att grundläggningsnivån hamnar under grundvattennivån, vilket innebär att bortledning av grund-

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

vatten kan behövas. Bortledning av grundvatten är tillståndspliktigt enligt miljöbalken. Grundvattenrör behöver installeras för att kartlägga grundvattennivån. Till att börja med rekommenderas det att undersöka om grundvattenröret på Järnet 6 finns kvar, göra funktionstest för att se om det fungerar och i sådana fall kontinuerligt mäta grundvattennivån för att få med årsvariationer i grundvattennivån. Det rekommenderas även att undersöka om det finns geotekniskt material som tagits fram i samband med byggnationen på Järnet 6. Om grundläggningsnivån hamnar under grundvattennivån rekommenderas att en grundvattenutredning utförs.

4.4 Dagvattenflöden före och efter genomförande av plan

Beräkningar av dimensionerande dagvattenflöden har gjorts för planområdet. Beräkningarna har gjorts för både nuvarande och planerad markanvändning.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden.

$$q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r)$$

där

$q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)


t_r = regnets varaktighet

Dimensionerande dagvattenflöden beräknas för en återkomsttid av 10 år med en varaktighet på 10 min. Enligt Dahlström (2010) är då regnintensiteten 228 l/s, ha. Avrinningskoefficienter för ytorna är hämtade från StormTac (2014) samt från P90 (Svenskt Vatten, 2004). En klimatfaktor på 1,25 har beaktats enligt önskemål från Tyresö kommun.

Totala areor, avrinningskoefficienter och resultaten av flödesberäkningarna redovisas i Tabell 3 och Tabell 4. En medelavrinningskoefficient på 0,15 har använts för de gröna/grusade ytorna eftersom det var svårt att skilja på marktyperna för de befintliga förhållandena.

Tabell 3 Beräknade dimensionerande flöden för nuläget.

Typ	Area (ha)	Avr.koeff	Reducerad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,25) (l/s)
Parkering/ asfalt	0.52	0.80	0.42	95	119
Gröna/grusade ytor	0.08	0.15	0.01	3	3
TOTALT	0.60	0.71	0.43	98.0	123

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

De planerade ytorna i beräkningarna är baserade på Wallenstams ambitioner om att minimera hårdgjorda ytor. Siffrorna utgår ifrån de areor som redovisas i Figur 8. Grönytor på innergårdarna anläggs ovanför garaget och har därför inte samma infiltrationsmöjligheter som vanliga grönytor. Samma resonemang gäller för gröna tak där porer blir vattenfyllda vid stora regn (men som har stor effekt för flödesutjämning över året).

Tabell 4 Beräknade dimensionerande flöden efter genomförande av plan.

Typ	Area (ha)	Avr.koeff	Reducerad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,25) (l/s)
Tak	0.23	0.9	0.21	47	59
Gröna Tak	0.04	0.7	0.0289	6.58	8.23
Köra (Asfalt/ plattor)	0.01	0.8	0.01	2	3
Innergård (blandat grönt, stenmjöl, plattor, mm)	0.24	0.55	0.13	31	38
Naturlig grönyta	0.08	0.10	0.0078	1.77	2.22
TOTALT	0.60	0.64	0.39	88	110


Det är bara små skillnader i flöde mellan befintliga och planerade förhållanden, en minskning från 98 till 88 l/s. Med hänsyn till klimatförändringar är det dock troligt att det dimensionerande flödet ökar något. Beräkningar gav 110 l/s som dimensionerande flöde med hänsyn till klimatfaktorn 1,25. För att anpassa dimensionerande flöde till total befintlig kapacitet i förbindelsepunkterna behöver flödet fördröjas från 110 till 80 l/s.

4.5 Föroreningar före och efter genomförande av plan

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats för att jämföra nuvarande med planerade förhållanden inom planområdet. Schablonhalter från StormTac (2014) har använts för olika typer av markanvändning. Föroreningsmängderna baseras även på den årliga nederbörden som sattes till ca 600 mm/år.

I beräkningarna har en generalisering gjorts i klassificering av typer av markanvändning. Schablonhalter har använts för typerna *parkerings*, *grönytor* och *flerfamiljsbostadsområde*. Det förutsätts att framtida garage under markplanen inte bidrar med dagvatten. Ingen justering för eventuellt ökade trafikmängder på vägarna har gjorts.

Resultaten sammanfattas i Tabell 5.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

Tabell 5 Beräknade föroreningsmängder för nuläget jämfört med efter plange-nomförande.


Ämne	Enhet	Mängd för be- fintlig markan- vändning	Mängd för pla- nerad markan- vändning	% Skillnad
P	kg/år	0.3	0.7	172%
N	kg/år	2.9	3.7	28%
Pb	kg/år	0.1	0.0	-54%
Cu	kg/år	0.1	0.1	-31%
Zn	kg/år	0.4	0.2	-34%
Cd	g/år	1.1	1.6	41%
Cr	g/år	37.6	27.8	-26%
Ni	g/år	10.1	20.8	107%
Hg	g/år	0.1	0.1	-54%
SS	kg/år	357.5	162.1	-55%
oil	kg/år	2.0	1.6	-20%
PAH16	g/år	4.3	1.4	-67%
BaP	g/år	0.2	0.1	-23%

Föroreningsberäkningarna visar att de flesta föroreningarna minskar något efter genomförande av planen eftersom parkeringsytorna minskar. Däremot ökar näringsämnena N och P på grund av större grönytor och mer mänsklig aktivitet i området. Även Cd och Ni ser ut att kunna öka efter genomförande av planen. Detta beror troligen på att Cd och Ni är ämnen som används flitigt av människan inom olika områden så som färg, rostfritt och annat legerat stål, icke-järnlegeringar, ytbehandlingar, mm.

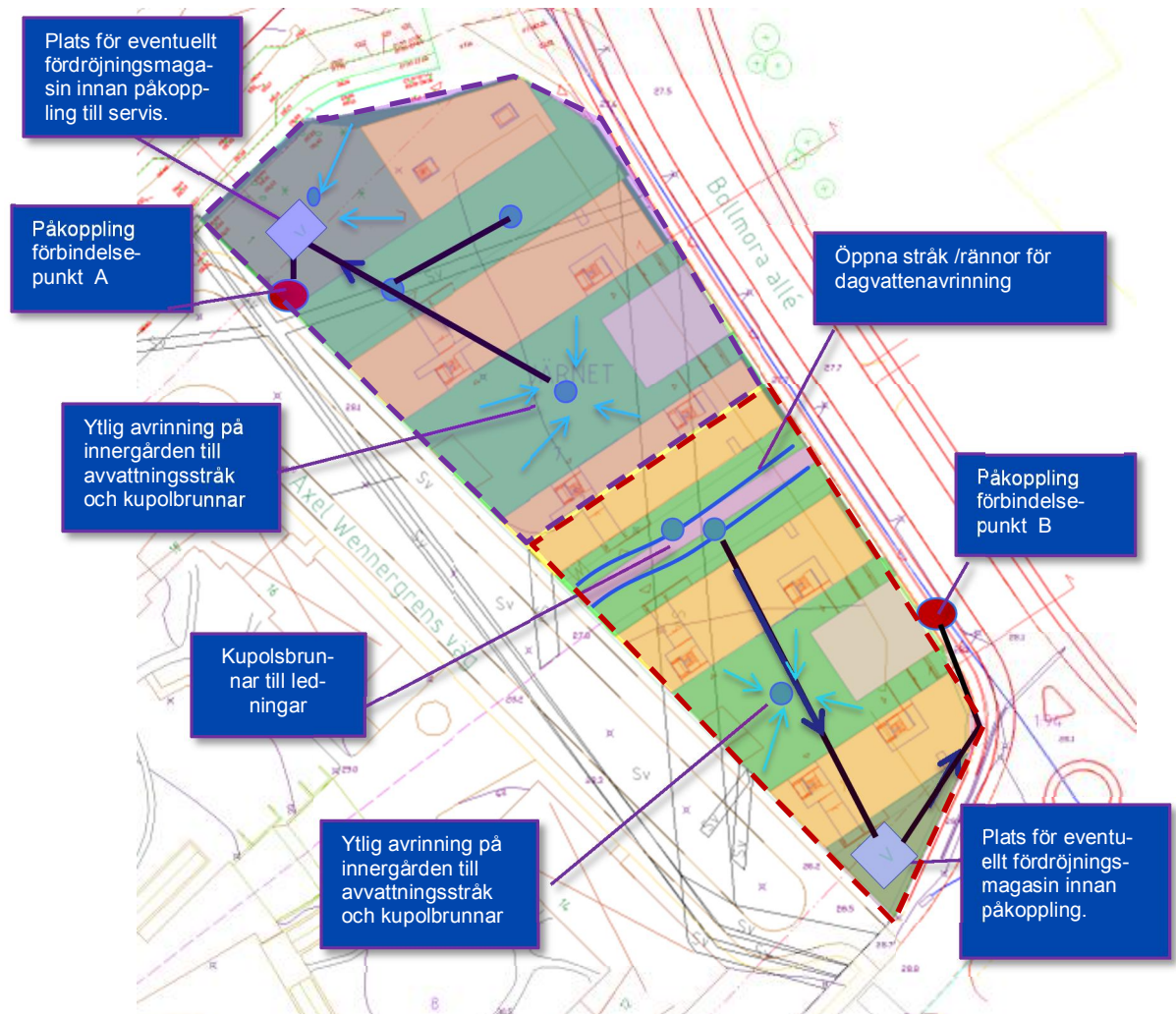
5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Fördröjning och rening av dagvatten kan ske i flera steg innan det påkopplas det allmänna nätet. En kombination av dagvattenåtgärder inom planområdet föreslås för att uppnå en hållbar dagvattenhantering.

- LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) inom kvartersmarken där man eftersträvar att minska uppkomsten av dagvatten och föroreningar i dagvattnet.
- Minskning och/eller fördröjning nära källan kan ske i mindre magasin som med fördel görs gröna, till exempel med buskar i skelettjordar. Andra alternativ är underjordiska magasin i form av rör eller kassetter.
- Avledningen av dagvatten behöver också anpassas för att kunna klara extrema regn. Detta kan till exempel ske med hjälp av höjdsättningen.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

I Figur 10 visas en översiktlig skiss för placering av lösningar för fördröjning och rening av dagvatten.




Figur 10 Skiss över placering av föreslagna dagvattenlösningar. De svarta linjerna är föreslagna dagvattenledningar. Kupolsbrunnar sätts i lågpunkterna. Möjlig flödesuppdelning till resp servis i olika färgskuggor och streckade linjer.

Infiltrationsmöjligheterna för inngårdarna är mycket begränsade på grund av det underliggande garaget. Även i hörnen där naturmark förblir är jordarna så täta att infiltration inom planområdet förkastas som dagvattenhanteringsalternativ.

5.1 Fördröjningsbehov

Fördröjningsbehovet inom planområdet beror på hur mycket dagvatten som kan ledas till respektive förbindelsepunkt. Antag att ca hälften av dagvattenflöden leds till varje förbindelsepunkt enligt Figur 10.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

För scenariot inklusive klimatfaktorn beskrivet tidigare blir då det dimensionerande flödet till respektive servis 55 l/s. Vid jämförelse med kapaciteter enligt Tabell 1 kan serviserna inte ta emot hela flödet.


För antagandet att det rymmer ett fördröjningsmagasin i varje grönyta hörn utanför garaget behövs en volym på ca 6 m³ före servis A och 12 m³ före servis B (baserat på beräkning med P90s rationella metod). De ljusblåa rektanglarna i Figur 10 skulle kunna rymma den volymen under markytan. Om andra fördröjande åtgärder tillämpas inom tomtmarken kan denna volym minskas.

5.2 Dagvatten från tak och kvartersmark

Att nyttja LOD inom fastigheten kan inte ses som en fullständig dagvattenlösning utan ska ses som ett komplement till bortledning i ledning. Några förslag för LOD inom planområdet är följande:

- Gröna tak
- Stuprörutkastare med yttlig avrinning i rännor
- Grön innergård
- Genomsläpplig markyta utanför byggnaderna

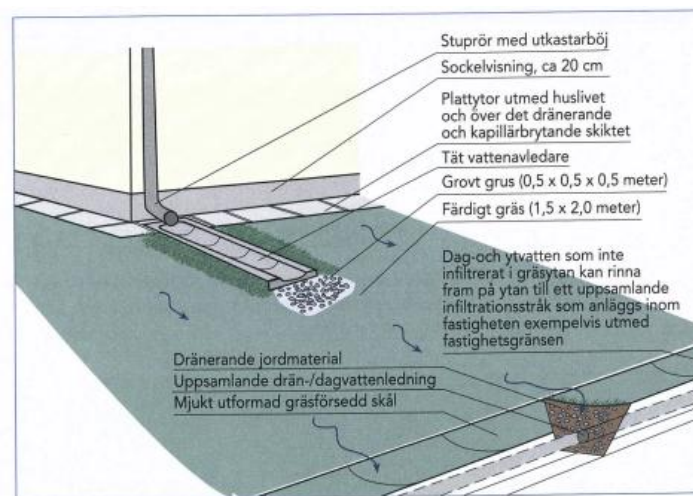
Gröna tak kan magasinera och ta upp en viss mängd vatten och därmed minska den totala mängden vatten per år som släpps ut från fastigheten. De gröna taken blir snabbt vattenmättade vid de dimensionerande regnen och har därför liten påverkan på avrinningskoefficient. Däremot har de en viss fördröjande effekt på dagvattnet innan de är vattenmättade och har många andra fördelar.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

Dagvatten från stuprören leds helst ut ytligt över marken. Antingen leds vattnet ut minst ett par meter från väggen varefter det får infiltrera i gräs och vegetation (Figur 11 och Figur 12) eller så leds det bort i ytliga rännor. Ytlig avrinning över gräs har stor effekt för att minska dagvattenuppkomst och fördröja flödet. Vattnet fördröjs ytterligare genom att rinna sakta genom överbyggnadsmaterialet. I det grova materialet finns stora luftrum som kan fyllas med vatten. Eftersom byggnaderna konstrueras ovanpå garage med bjälklag, behöver dock överskottsvattnet dräneras ut i uppsamlingsledningar och servisen. Det vatten som rinner av från gångar och ytlig avrinning från gräsytor samlas förslagsvis upp i avledningsstråk längs gångarna (Figur 13).




Figur 11 Utkastare som leder ut vatten till gräsmattan.



Figur 9.8 Planskiss där tak- och ytvatten leds ut över mark. Överskottsvattnet som infiltrerar kan rinna fram mot ett uppsamlande dräneringsstråk.

Figur 12 Illustration för princip där tak och ytvatten leds ut över mark. Överskottsvattnet som infiltrerar kan rinna fram mot ett uppsamlande dräneringsstråk (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2011).


Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	



Figur 13 Tak och gatuavvattning i ett öppet, fördröjande stråk.

Växtbäddar på innergården blir enligt planförslaget upphöjda. Med hjälp av att rötterna söker sig till fukt, kommer dessa troligtvis kunna svälja stora mängder vatten på innergårdarna. Dessutom kan vattnet särskilt ledas till växtbäddar med hjälp av luftningsbrunnar. I praktiken skulle dessa växtbäddar helt kunna utgöra en tillräcklig fördröjningsvolym före påkoppling till serviser. Det rekommenderas att detta alternativ utreds vidare i projekteringskedet när mer detaljer finns tillgängliga.

För markytorna rekommenderas generellt att genomsläppliga beläggningar används i så stor utsträckning som möjligt. Detta har stor effekt på att minska dagvattenuppkomst och fördröja flödet. Där gräs eller buskar är olämpliga kan stenmjöl eller grusade rasterytor eller andra typer av genomsläppliga beläggningar användas, se Figur 14.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	



Figur 14 Genomsläpplig beläggning, grusad rasteryta.


5.3 Samlad dagvattenhantering

Beroende på i hur stor utsträckning ytorna kommer att hårdgöras, föreslås det en samlad fördröjningsåtgärd för dagvatten som sista steget innan det påkopplas ser-visen till det allmänna ledningsnätet. Se Figur 10 för ungefärlig placering av två magasin. Exempel på utrymmeseffektiva underjordiska dagvattenmagasin är dagvattenkassetter (Figur 15). Ett par fördelar med dessa är att vattnet kan sippra ut i om-givande mark samtidigt som den har en stor effektiv fördröjningsvolym. Bräddavlopp utformas på lämplig nivå.



Figur 15. Uponors dagvattenkassetter

Hänsyn bör tas till grundvattennivån. Kassetter är olämpliga om grundvattennivån ligger högt. Om utredning visar att detta är fallet, rekommenderas istället täta rörmagasin. Rörmagasin skulle även kunna passa bättre om det är risk för att träd ligger för nära och växer in i kassetterna.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

5.4 Förebygga risker vid extrema regn


För att förebygga risker vid extrema regn rekommenderas det att undvika att stänga in planområdet höjdmässigt. Bebyggelsen ska helst höjas upp något jämfört med omgivande mark och lämpliga ytliga rinnvägar för dagvatten bör skapas. Luta markytorna utåt så att överskottsvattnet bräddar ut till omkringliggande vägar.

Garagenedfart bör helst vara överbyggd med tak för att undvika extra tillförsel av dagvatten i källarnivån samt minska behovet av pumpning.

6 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Med hjälp av föreslagna åtgärder kan flödena begränsas till önskade nivåer som inte överbelastar det allmänna dagvattenledningsnätet.

Exploateringen innebär att dagvatten blir renare förutom eventuell ökning av näringsämnen, Cd och Ni. Med en kombination av åtgärder inom kvartermarken och en samlad fördröjning inom planområdet, kan en rening av dagvatten uppnås som underlättar för att MKN ska kunna uppfyllas i recipienten. Framförallt kan P reduceras kraftigt i föreslagna åtgärder eftersom det fastläggs när dagvattnet rinner igenom fyllningsmaterial i de dränerade stråken (t.ex. grus). En viss biologisk rening av näringsämnen uppnås i de föreslagna fördröjningsstråken. En del löst näring kan komma de gröna ytorna till godo genom föreslagna lösningar och på så vis minska utflödet av lösta näringsämnen. Med föreslagna åtgärder bedöms att kommunens riktlinjer för dagvattenhantering följs samt att eventuell negativ påverkan i recipienterna minskas.

Uppdragsnr: Rev 10229648 (Original: 10206209)		
Daterad: 2014-12-12		
Reviderad: 2016-03-10		
Handläggare: Tara Roxendal, Linnea Henriksson	Status: Granskningshandling	

7 REFERENSER

- Blomquist, P. B. (2013). *Dagvattenstrategi*. Huddinge Kommun: Huddinge Kommun.
- Länsstyrelsen i Stockholms Län. (2010). *Tyresån Åtgärdsprogram 2010-2015 Rapport 2010:14*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms Län.
- Naturvårdsverket. (2014-12-10). *naturvardsverket.se*.
- Svenskt Vatten. (2004). *P90. Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Ljungföretagen.
- Svenskt Vatten. (2011). *P105. Hållbar dag-och dränvattenhantering*.
- Tyresö kommun, Sweco Viak. (u.d.). *Riktlinjer för dagvattenhantering i Tyresökommun*.
- Vattenmyndigheterna. (2014-12-10). *vattenmyndigheterna.se*.
- VISS. (2014). *Vatteninformation System Sverige*. Hämtat från www.viss.lansstyrelsen.se. 2014