

VAXHOLMS STAD

DAGVATTENUTREDNING FÖR RINDÖ SMEDJA

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00

FAX 010 850 10 10

WWW cowi.se

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	2
2	Orientering och bakgrund	3
3	Befintliga förhållanden	3
3.1	Recipientbeskrivning	5
4	Geoteknik och infiltrationsmöjligheter för dagvatten inom planområdet	5
5	Förhållanden och förutsättningar enligt ny plan	6
5.1	Flödesberäkningar	7
5.2	Förväntade föroreningsbelastningar	8
6	Förslag på dagvattenhantering per delområde	10
6.1	Delområde 1	10
6.2	Delområde 2	10
6.3	Delområde 3	11
6.4	Delområde 4	12
6.5	Delområde 5	12
6.6	Delområde 6	13
6.7	Delområde 7	13
6.8	Delområde 8	13
7	Slutsatser och diskussion	14
	Bilaga 1 Dagvattenavrinning före exploatering	
	Bilaga 2 Dagvattenavrinning efter exploatering	

PROJEKTNR. A052076
DOKUMENTNR. 1
VERSION 1
UTGIVNINGSDATUM 20140402
UTARBETAD TORL
GRANSKAD HHLM
GODKÄND HHLM

1 Sammanfattning

Rindö smedja ligger öster om Vaxholm och omfattar en yta av ca 47 ha. Området har en topografi som för alla områden utom område F (bilaga 1) innebär att marken ligger i god sluttning mot Saltsjön. Vidare präglas områdena av låga jorddjup som leder till att förutsättningarna för infiltration är begränsade.

I allmänhet är förutsättningarna för avrinning inom Rindö smedja mycket goda. Området ligger precis i anslutning till recipienten med naturlig sluttning i rätt riktning. För några av delområdena går avrinningen mot Skarpövägen respektive Rindövägen. Kapaciteten i diken och trummor genom vägarna utgör därmed en begränsning för flödet.

Med hänsyn till de recipienter som området gränsar till, planerad byggnation och krav enligt Vaxholms stads dagvattenpolicy¹ är det endast för hamnområdet och båtuppläggningsplatsen (område 6 bilaga 2) som rening av dagvattnet krävs. Dagvattenpolicyen föreligger för närvarande som koncept. Därför har egen bedömning och kommentarer fått komplettera de matriser som är framtagna. Övriga områden faller enligt policyn utanför krav på rening. Avrinningen från resterande områden kan ändå med fördel anordnas så att en viss rening uppnås. Exempel på reningsåtgärder som är både estetiskt tilltalande och fyller en god reningsfunktion är svackdiken och grönytor för översilning av dagvatten. Åtgärder som dessa kan hjälpa kommunen att nå uppställda mål gällande miljö kvalitetsnormer snabbare.

Ett fåtal områden har pekats ut som olämpliga att bebygga eftersom de ligger i avrinningsvägar vid extremflöde, primärt området kring alsumpskogen i område 3 och lågpunkten kring bäcken i område 8 (bilaga 2).

¹ Dagvattenstrategi för Vaxholms stad, Koncept 2013-01-21.

2 Orientering och bakgrund

På uppdrag av Vaxholm stad, har COWI utfört föreliggande dagvattenutredning av Rindö Smedja. Planen syftar till att möjliggöra utbyggnad av bostäder och verksamhet inom Rindö Smedja. Hela planområdet omfattar ca 47 ha mark. Området är beläget på Rindö, strax öster om Vaxholm. Utbredning av området visas i Figur 1.



Figur 1: Ungefärliga planområde markerat i rött.

3 Befintliga förhållanden

Området utgörs i dagsläget till största delen av skogsbeklädda sluttningar. Förutom höjdryggar i området utgör Skarpövägen i väst och Rindövägen i öst vattendelare och naturområdena avvattnas i stort sett mot vägdiken. Bebyggelsen är i första hand lokaliserad i anslutning till Rindö varv och höjdpunkten i öns nordvästra ände, se Figur 1.

Befintlig avrinning redovisas i Bilaga 1 indelad i 7 delområden A-G. Flöden för varje delavrinningsområde finns redovisat i bilagan och i Tabell 1 nedan.

Dagvattenflöden som genereras i området har beräknats med rationella metoden. Avrinningskoefficienter och rinnhastigheter har uppskattats med ledning av tabeller i P90² och observationer i fält. Nederbördsdata och klimatfaktor har hämtats från P104³.

Område E har betydligt högre flöden än övriga avrinningsområden på grund av den stora andelen hårdgjorda ytor i anslutning till hamnområdet.

Tabell 1: Befintlig avrinning per delavrinningsområde.

<i>Avrinnings- område</i>	<i>Area (ha)</i>	<i>Avrin- ningskoeff- ficient</i>	<i>Koncentrat- ionstid (min)</i>	<i>Flöde vid 10-årsregn (l/s)</i>
A	2,18	0,25	30	63
B	2,21	0,3	30	77
C	12,37	0,1	50	104
D	7,09	0,2	50	115
E	4,04	0,6	15	438
F	5,04	0,1	30	72
G	14,61	0,1	90	213

² Svenskt Vattens publikation P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar, mars 2004.

³ Svenskt Vattens publikation P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, augusti 2011.

3.1 Recipientbeskrivning

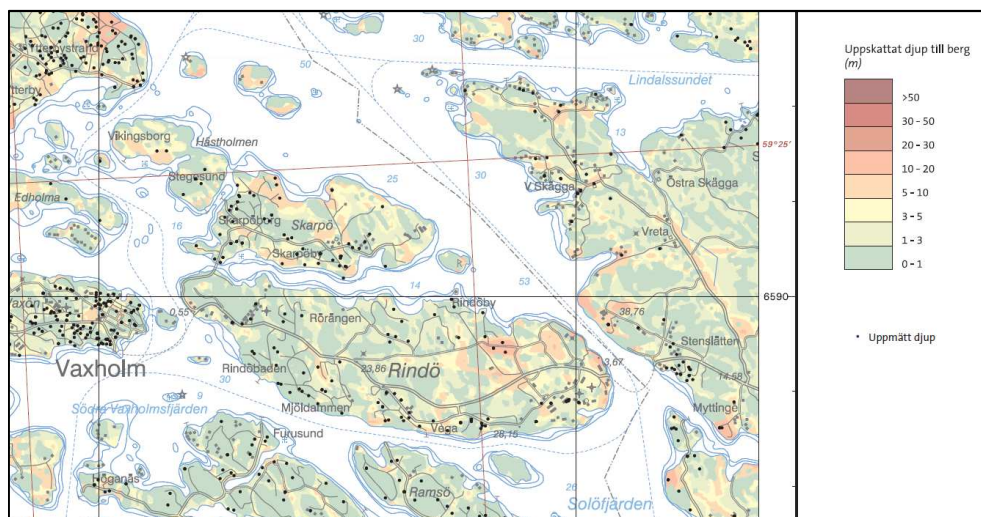
Dagvatten från planområdet avrinner mot tre olika recipienter, samtliga i Saltsjön. Område A och D (Bilaga 1) avrinner mot Norra Vaxholmsfjärden, område E och G avrinner mot Torsbyfjärden och område B och C avrinner mot Rindösundet. Tabell 2 visar miljö kvalitetsnormer för recipienterna enligt VISS⁴.

Tabell 2: Miljö kvalitetsnormer enligt VISS för kemisk och ekologisk status för recipienter av dagvatten från Rindö smedja.

Recipient	Kemisk status (uppmätt 2009)	Ekologisk status (uppmätt 2009)
Norra Vaxholmsfjärden	God kemisk ytvattenstatus	Otillfredsställande ekologisk status
Torsbyfjärden	God kemisk ytvattenstatus	Måttlig ekologisk status
Rindösundet	God kemisk ytvattenstatus	Måttlig ekologisk status

4 Geoteknik och infiltrationsmöjligheter för dagvatten inom planområdet

En geoteknisk utredning kommer att genomföras i ett senare skede. Övervägandena som är gjorda så här långt grundar sig på studier av SGU:s jordarts och jorddjupskarta samt fältbesök.



Figur 2: Jorddjupskarta från SGU:s kartgenerator.

⁴ Länsstyrelsens vatteninformationssystem för Sverige, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Infiltrationsmöjligheterna inom området är begränsade då det utgörs av berg täckt av ett tunnare jordlager. Figur 2 visar att uppskattat jorddjup enligt SGU är under en meter för i stort sett hela planområdet. Vid platsbesök konstaterades att en del sprängsten och sprucket berg finns i området, men en bedömning av infiltrationskapaciteten som följd av det kan inte göras utan en omfattande geoteknisk utredning.

Grundvattenytan i området är till största delen okänd. Undantaget är område 4 (Bilaga 2) där den under våta perioder ligger i markytan och utgör en alsumpskog.

5 Förhållanden och förutsättningar enligt ny plan

Då Rindö Smedja bebyggs kommer andelen hårdgjord yta att öka. Detta leder till att vattnet avrinner snabbare och att mindre vatten ges möjlighet att infiltrera ner i jorden. Ojämnheter i markytan som tidigare kunde kvarhålla vatten slätas ut vilket leder till ökade dagvattenflöden. En exploatering kan också påverka föroreningsinnehållet i dagvatten. För att på ett enkelt sätt kunna avgöra om en exploatering kommer att medföra behov av rening av dagvatten eller inte finns en åtgärdsmatris i Vaxholms stads dagvattenstrategi⁵. Den har använts för bedömningen i 5.2.

Antaganden kring framtida byggnation har gjorts utifrån Utvecklingsskiss för Rindö Västra Udde⁶ samt Rindö Varv skiss⁷.

⁵ Dagvattenstrategi för Vaxholms stad, Koncept 2013-01-21.

⁶ Utvecklingsskiss för Rindö Västra Udde, AQ Arkitekter, daterad 2014-01-28

⁷ Rindö Varv utvecklingsskiss, Arkitektgruppen GKAK, daterad 2013-12-12.

5.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden som genereras i området har beräknats med rationella metoden. Avrinningskoefficienter och rindhastigheter har uppskattats med ledning av tabeller i P90. Nederbördsdata och klimatfaktor har hämtats från P104.

Jämförelse av flöden för 10-års regnet före exploatering (tabell 3) och efter exploatering (tabell 4) visar en ökning i dagvattenflöde med 20-260 %. De områden som redan idag har en hög andel hårdjord yta, exempelvis hamnområdet, ökar minst.

Tabell 3: Flöden före exploatering (befintligt) för regn med 10 års återkomsttid. Ingen klimatfaktor har tillämpats.

<i>t</i>	<i>Area (ha)</i>	<i>Avrinningskoefficient</i>	<i>Koncentrations- tid (min)</i>	<i>Totalt flöde vid 10-årsregn (l/s)</i>	<i>Varav tillrinning från uppströms område (l/s)</i>
1	0,44	0,25	20	41	24
2	2,48	0,2	40	128	81
3	5,82	0,1	20	88	0
4	0,49	0,15	20	11	0
5	1,73	0,45	15	141	0
6	1,68	0,8	10	447	141
7	3,31	0,1	20	71	21
8	4,01	0,1	40	80	42

Tabell 4: Flöden efter exploatering för regn med 10 respektive 100 års återkomsttid. En klimatfaktor på 1,2 har tillämpats.

<i>Om- råde</i>	<i>Area</i>	<i>Avrin- nings- koeffi- cient</i>	<i>Koncent- rations- tid (min)</i>	<i>Totalt flöde vid 10- årsregn (l/s)</i>	<i>Varav till- rinning uppströms vid 10- årsregn (l/s)</i>	<i>Totalt flöde vid 100- årsregn (l/s)</i>	<i>Varav till- rinning uppströms vid 100- årsregn (l/s)</i>
1	0,44	0,35	10	71	29	119	51
2	2,48	0,3	10	301	97	534	173
3	5,82	0,2	10	318	0	683	0
4	0,49	0,25	10	34	0	72	0
5	1,73	0,5	10	237	0	507	0
6	1,68	0,8	10	536	169	957	301
7	3,31	0,2	10	206	25	413	44
8	4,01	0,2	10	269	50	520	89

5.2 Förväntade föroreningsbelastningar

Område 1,2,3 och 8 enligt bilaga 2 har angetts som gles villabebyggelse. Av dessa områden utgörs 2,3 och 8 av villor enligt Utvecklingsskiss för Rindö Västra Udde och område 1 av förrådslängor kopplade till framtida verksamhet i redutten. För område 1 har förutsatts att förråden skulle ge upphov till ett lågintensivt brukande med en mindre mängd besök i veckan. Vattnet från område 1 avrinner mot Norra Vaxholmsfjärden (se Tabell 3) vilken klassats som känslig enligt dagvattenpolicyn.

Område 4 och 7 bedöms också vara flerbostadshus och faller därmed under kategorin "Tät villabebyggelse". Dessa hus ser dock mindre ut i arkitektskisserna än husen i område 5. Här finns heller inte lika många parkeringsplatser ovan jord inriktade.

Enligt detta underlag planeras Rindö varv (område 5, Bilaga 2) bebyggas av större flerbostadshus med parkeringsplatser placerade ovan jord. Antalet parkeringsplatser inom området blir enligt skiss över 100. Området har klassificerats som "Tät villabebyggelse" i Tabell 3 nedan enligt Vaxholm dagvattenstrategi Tabell 2, då detta är alternativet som bedöms ligga närmast. "Flerbostadshus" eller "Gles stadsbebyggelse" finns ej med som alternativ.

Område 6 utgör hamnområde med båtuppläggningsplatser och klassas som "Industriverksamhet" enligt dagvattenpolicyn. Vid traditionell båtuppläggning med tvätt och behandling utomhus skapas efter hand ett markmiljöproblem. En del föroreningar kommer dessutom spridas till närmaste vattenrecipient via dagvattenavrinning. Båtbottenfärg är toxiskt för akvatiskt liv. De lösningar som ofta används i dagsläget är spolplattor med varierande effektivitet både vad gäller uppsamling och rening, ibland kombinerat med regler om uppsamling av färgskrap som fungerar dåligt så fort det inte är vindstilla.

Tabell 5: Recipientklassning och reningskrav enligt Vaxholm kommuns dagvattenstrategi.

Om- råde	Recipient	Klassning enligt dag- vattenstrategi	Typ av bebyg- gelse	Förorenings- halter enligt dagvattenstra- tegi	Reningskrav enligt dag- vattenstrategi
1-2	Norra Vax- holmsfjärden	Känslig	Gles villa- bebyggelse	Låga halter	Ej rening
3	Rindösundet	Mycket kän- slig	Gles villa- bebyggelse	Låga halter	Ej rening
4,7	Torsbyfjär- den	Mindre kän- slig	Tät villabe- byggelse	Måttliga halter	Ej rening
8	Torsbyfjär- den	Mindre kän- slig	Gles villa- bebyggelse	Låga halter	Ej rening
5	Torsbyfjär- den	Mindre kän- slig	Tät villabe- byggelse	Måttliga halter	Ej rening*
6	Torsbyfjär- den	Mindre kän- slig	Industriverk- samhet	Höga halter	Rening

* På grund av den stora mängden parkeringsplatser inom området bedöms enklare reningsåtgärder lämpliga. Förslagsvis makadamdike med dränering i botten eller brunnsfilter.

6 Förslag på dagvattenhantering per delområde

Delområdesindelningen nedan redovisas i bilaga 2. Nedan följer områdesspecifika beskrivningar av flödesförändring, föreslagna dagvattenåtgärder och naturliga avrinningsvägar.

6.1 Delområde 1

Område 1 ligger i öns nordvästra ände och skall i framtiden användas för förråds-längor kopplade till verksamhet i redutten. I dagsläget står på området två förråds-lokaler i anslutning till en asfaltyta med ett antal mindre förvaringshus.

Området avrinner i dagsläget både norrut och österut. Vattendelaren redovisas i bilaga 2. För att vattnet från område 1 inte skall belasta nybyggda hus i område 2 är det önskvärt att höjdsättningen vid exploateringen görs så att allt vatten rinner av norrut enligt utritad avrinningsväg (bilaga 2). Området befinner sig i en relativt stark sluttning ned mot vatten varför det finns goda förutsättningar för naturliga avrinningsvägar vid extremregn. Då vattnet från området måste passera Skarpövägen för att ta sig till vattnet är det viktigt att säkerställa att diken och vägtrummor klarar av de ökade flödet. Den bedömningen bör göras i detaljplaneskedet.

Den naturliga avrinningsvägen ligger på relativt bergig terräng och området är litet. Fördröjning inom området bedöms ej nödvändig. Rening av dagvatten från området bedöms heller ej nödvändig (se tabell 5).

Även om området inte erfordrar någon dagvattenanläggning för att möta kraven i dagvattenpolicyn föreslås anläggande av gräsklädda diken i anslutning till asfalterade ytor eller i utkanten av bebyggelsen.

6.2 Delområde 2

Område 2 sträcker sig från öns nordvästra ände längs Skarpövägen österut en bit upp längs Rindövägen och skall i framtiden användas till villabebyggelse. Området utgörs idag av skogsklädda sluttningar med omväxlande berg i dagen, två hus och en mindre parkeringsyta.

Området befinner sig i en relativt kraftig sluttning ned mot recipienten och avvattnas idag med trummor genom och antagligen också med avrinning över Skarpövägen. Utöver Skarpövägen finns ingen nedströms användare som kan påverkas av ökade flöden då området ligger precis i anslutning till recipienten. Ökningen av flödet bedöms inte vara något problem, förutsatt att tillräcklig kapacitet finns för avledning av vatten genom Skarpövägen. Finns ej detta rekommenderas fördröjning inom området. Beräkningarna kan kompletteras först när man fastställt omfattning och placering av byggnation i området.

Föroreningshalterna från villabebyggelse är små, rening bedöms därmed ej nödvändig i området. Om ytor finns tillgängliga är dock diken eller grönytor för översilning lämpliga.

Område 2 är det område som har största tillrinningen från uppströms avrinningsområde, ca 100 l/s vid ett 10-års regn. Det flödet ändrar sig inte med exploateringen, men vattnet måste kunna passera planområdet på ett säkert sätt.

6.3 Delområde 3

Delområde 3 befinner sig närmare mitten av Rindö smedja och avvattnas till största delen mot instängt område F (bilaga 1). Vatten från övriga området rinner över en skogsklädd sluttning i god lutning ner mot recipienten. Området utgörs idag av övervägande skogsmark. Dagvatten från den planerade bebyggelsen erfordrar inte rening. Den del av området som avvattnas mot instängt område kommer att fördröjas i alsumpskogen. Vatten från övriga områden bedöms kunna avrinna mot naturmark och recipient utan fördröjning.

6.3.1 Harrys tipp

Området har tidigare använts som deponi (kallad Harrys tipp) och det går vid fältbesök att se en del gamla metallföremål och liknande som ligger spridda i sluttningen. Miljöteknisk undersökning⁸ är utförd i området. Undersökningarna visar att riktvärdena för MKN för förorenad mark överskrids. Enligt uppgifter från Vaxholms Stad ska området täckas. Man kunde vid undersökningstillfället inte lokalisera något ytvatten i området. Det finns därför ingen information om eventuella föroreningar i vattnet i alsumpskogen. Ett grundvattenrör lokaliserades inom provtagningsområdet. Grundvattnet överskrider inte riktlinjer för dricksvattenutnyttjande.

6.3.2 Alsumpskog

Då området är instängt samlas vatten i lågpunkten under regniga perioder. Här växer en alsumpskog och då det ofta är stående vatten finns det möjlighet att använda denna naturliga lågpunkt som reningsdamm.

6.3.3 Påverkan från ny riksväg

En ny riksväg kommer att anläggas genom området för att knyta samman Rindövägen och bron mot Skarpö. Föreslagen sträckning för vägen går genom alsumpskog i områdets lågpunkt. Området är idag instängt. Genom anläggandet av vägen kommer en bräddmöjlighet skapas i höjd med vägdiket, normalt ca. 80cm under vägens terrass.

⁸ Kompletterande miljötekniska markundersökningar på objekt tillhörande f.d. Amfl Vaxholm, Försvarmakten, Miljöprovningseenheten, Bilaga till LedR 2013-10-17

För att försäkra sig om att undvika skador på hus vid ett extremregn bör inga byggnader ligga under vägdikesnivå (bräddnivå) där vägen passerar våtmarken. Enligt föreslagen vägsträckning och nivå från ritning 2013-04-25 skulle det innebära att man inom delområdet inte tillåter färdigt golv i byggnader under nivån +11, gärna med ytterligare marginal. Eftersom vägsträckningen än så länge bara är ett förslag bör frågan följas upp vidare i detaljplan och bygglovsskede, med principen enligt ovan som riktlinje.

6.4 Delområde 4

Delområde 4 ligger direkt söder om delområde 3 och avvattnas främst mot alsumpskogen i område F (bilaga 1) men även till viss del mot Torsbyfjärden. Åt båda hållen utgörs marken av skogsklädda sluttningar i god lutning. För att nå Torsbyfjärden måste dagvattnet passera genom Rindövägen.

Förutsatt att alsumpskogen kan användas för vattenrening och som dagvattendamm är det önskvärt att avleda så mycket som möjligt av områdets vatten åt det hållet. Om dagvatten avleds mot Torsbyfjärden är det viktigt att säkerställa att nedströms diken och vägtrummor har tillräcklig kapacitet för att hantera extremflöden utan att vägen skadas. Detta bör beaktas i detaljplaneskedet.

Fördröjning bedöms ej nödvändig inom området annat än för vatten som avleds mot Rindövägen, om vägtrummor saknar kapacitet att ta om hand de nya dagvattenflödena. Rening är inget krav enligt dagvattenpolicyn men eftersom goda naturliga förutsättningar i form av en alsumpskog lämplig som dagvattendamm finns, rekommenderas att utnyttja denna.

6.5 Delområde 5

Delområde 5 ligger i anslutning till hamnen ovanför Rindö varvsområde. Området ligger i en sluttning ned mot hamnområdet och avvattnas i dagsläget över hamnplan och via nedgrävda ledningar ut i Torsbyfjärden. Västra delarna av området utgörs idag av hårdgjord yta och hus och de nordliga delarna av gräsklädd sluttning.

Enligt Rindö Varv skiss⁹ blir område 5 den mest invånartäta delen av Rindö med ett flertal större flerbostadshus och över 100 parkeringsplatser. Samtidigt utgörs området även i förslaget av en stor andel grönytor vilket gör att det i tabell 5 fortfarande faller inom kategorin "Tät villabebyggelse". Då andelen hårdgjord yta ökar är det viktigt att tillse att vattnet kan avrinna genom område 6 utan att orsaka problem i hamnområdet. Då områdena ligger i direkt anslutning till recipienten och i en naturlig sluttning anses dock de stora flödena hanterbara.

Rening är inte nödvändigt för vattnet från området enligt dagvattenpolicyn. Dock vore det önskvärt med enklare rening av dagvattnet från parkeringsytorna, eftersom de är omfattande i storlek. Lämpliga reningsanordningar för vattnet från parkeringsytorna är diken eller brunnsfilter.

⁹ Rindö Varv utvecklingskiss, Arkitektgruppen GKAK, daterad 2013-12-12.

6.6 Delområde 6

Delområde 6 är redan idag i stort sett uteslutande hårdgjord yta och tak. I framtiden kommer området även att användas som uppläggningsplats för båtar, vilket ställer högre krav på rening.

De föreslagna båtuppställningshallarna skapar en intressant möjlighet. Genom att avsätta ett utrymme i båtuppställningshallen för tvätt och behandling ges bättre kontroll på förorenings-spridning. Tvättvatten ska samlas upp och behandlas innan utsläpp till recipient. Om man dessutom kan automatisera delar av behandlingen avhjälps en del av arbetsmiljöproblemen för hamnpersonalen. Frågan bör utredas vidare i detaljplaneskedet.

I bedömningen av föroreningsbelastning från de olika verksamheter har hela område 6 klassats som industritomt. Det innebär att området ska rena sitt dagvatten. För körytorna är den smidigaste lösningen kassetter med rening i rännstensbrunnarna. Kajerna ligger så högt i förhållande till havsnivån att en sådan lösning bedöms som genomförbar utan risk för att havsvatten går upp i filtren och löser upp föroreningar som fastnat där.

6.7 Delområde 7

Delområde 7 ligger i områdets sydöstra del och utgörs i dagsläget av skogsklädda sluttningar, en större lagerlokal och en parkeringsyta. Området avvattnas naturligt direkt ut i Torsbyfjärden.

Närheten till recipient och den naturliga sluttningen gör att de ökade flödena som avrinner från området inte bör utgöra något problem. Ingen rening är nödvändig enligt Vaxholm dagvattenpolicy.

En naturlig avrinningsväg finns markerad i bilaga 2. Om man väljer att placera hus i den naturliga avrinningsvägen är det viktigt att man ser till att extremflöden får en annan väg mot recipient så att skador på byggnader undviks.

6.8 Delområde 8

Delområde 8 ligger i områdets sydöstra ände och utgörs i dagsläget av skogsklädda sluttningar som ligger i lutning mot Torsbyfjärden. Planerad bebyggelse inom området är gles villabebyggelse enligt dagvattenpolicy.

Genom områdets södra halva löper idag en bäck, se bilaga 2, och det finns en naturlig avrinningsväg för dagvatten längs lågpunkten i +19. Byggnader inom området bör för att minimera risken för framtida egendomsskador vid extremregn sträva efter en färdig golvnivå över +21.

Rening är ej nödvändigt inom området enligt dagvattenpolicy.

Området ligger i direkt anslutning till recipienten utan någon avdelande väg. Fördröjning bedöms därmed ej nödvändig.

7 Slutsatser och diskussion

Rindö smedja präglas av låga jorddjup och en topografi som för alla områden utom område F (bilaga 1) innebär att marken ligger i god lutning ner mot recipienten. De små jorddjupen gör att förutsättningarna för infiltration är begränsade.

I allmänhet är förutsättningarna för avrinning inom Rindö smedja mycket goda. Området ligger precis i anslutning till recipienten med naturlig sluttning i rätt riktning. Den begränsande faktorn för avrinningen vid nybyggnation blir vägarna som för några tomter utgör nedströms hinder för vattnet.

I detaljplaneskedet när man vet mer om omfattning och placering av nybyggnation bör beräkningarna kompletteras för de aktuella områdena. Först då kan man ta ställning till om det är nödvändigt att begränsa flödena från tomtmark eller om befintlig vägvattning kan hantera tillkommande flöden.

Även om rening inte är ett krav enligt dagvattenpolicyn (gäller alla utom område 6) är någon rening av dagvatten alltid önskvärt. Då stora flöden till recipienten på många ställen är hanterbart kan åtgärder istället fokusera på rening. Exempel på åtgärder som är både estetiskt tilltalande och fyller en god reningsfunktion är svackdiken och grönytor för översilning av dagvatten. Åtgärder som dessa kan hjälpa kommunen att nå uppställda mål gällande miljö kvalitetsnormer snabbare.

Ett fåtal områden har pekats ut som olämpliga att bebygga, primärt lågpunkten kring bäcken i område 8 (bilaga 2) och området kring alsumpskogen i område 3.