



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE




RAPPORT

Dagvattenutredning Östra Mörnäs, Värmdö

2013-12-02

Slutleverans

Upprättad av: Linda Hörnsten
Granskad av: Anders Rydberg

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

RAPPORT

Dagvattenutredning Östra Mörtnäs, Värmdö

Kund

Värmdö kommun
134 81 Gustavsberg


Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Hamngatan 11B
891 33 Örnsköldsvik
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Linda Hörnsten, WSP
Thomas Ittner, WSP

Kristina Adolfsson, Värmdö kommun
Mona Berkevall, Värmdö kommun


Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Innehåll

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	AVRINNINGSSOMRÅDE OCH RECIPIENT.....	6
2.2	GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.2.1	<i>Skredrisk</i>	8
2.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.3.1	<i>Befintlig yttlig avrinning/infiltration</i>	9
2.4	FRAMTIDA KLIMATPÅVERKAN.....	10
2.4.1	<i>Översvämningsrisk</i>	10
2.5	FÖRORENAD MARK	11
2.6	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LOD	12
3	DAGVATTENPOLICY FÖR VÄRMDÖ KOMMUN	12
4	KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN	13
4.1	DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN	13
4.2	FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN.....	15
5	DAGVATTENHANTERING	17
5.1	FÖRSKOLAN	18
5.2	ÖVRE BOSTADSOMRÅDET, VILLAGATA	18
5.3	NEDRE BOSTADSOMRÅDET, FLERFAMILJSHUS	20
5.4	PARKERINGSYTOR	20
5.5	GATUAVVATTNING.....	21
5.6	OMRÅDE UTANFÖR PLANOMRÅDET	22
5.7	ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ÖVERSVÄMNINGSRISKER FÖR FASTIGHETER	23
6	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	23
6.1	RESERVERADE YTOR FÖR DAGVATTENHANTERING I DETALJPLAN	24
	REFERENSER	25

Bilagor

Bilaga 1 Föreslagen dagvattenhantering

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

1 Bakgrund och syfte

Värmdö kommun arbetar med planläggning av Östra Mörtnäs, del av Mörtnäs 1:12 m.fl. Planområdet omfattar ca 12,5 ha varav 1,8 ha är vattenområde.

En tidigare dagvattenutredning har upprättats av ÅF daterad 2012-04-11. Efter det har planområdet minskats p.g.a. planerad ombyggnad av väg 222 och bebyggelsens placering har förändrats. Resultatet av den genomförda skredriskundersökningen medför att förstärkningar i form av murar måste uppföras på vissa ställen vilket i sin tur kan påverka dagvattenföringen. En ny dagvattenutredning behöver upprättas för området som beaktar dessa förändringar.

WSP har fått i uppdrag att ta fram förslag till dagvattenhantering för det planerade området inför utställning av detaljplanen.

Utformningen av infiltrationsytor, magasin etc. som beskrivs i rapporten är förslag som bygger på vissa antaganden och skall därför inte förväxlas med en bygghandling. Alla ingående delar måste därför projekteras och dimensioneras innan byggstart.

2 Planområdet och dess förutsättningar

Planområdet ligger centralt i Värmdö mellan Gustavsberg och Hemmersta. I söder begränsas området av väg 222 och i öster av Torsbyfjärden. I väster finns befintlig bebyggelse längs Mormors väg i norr längs Nordlandsvägen. Planområdet består till stora delar av skogsmark och delar av planområdet har tidigare nyttjats som sand- och grustäkt. Inom planområdet finns fritidshusbebyggelse.


Inom planområdet finns flertalet skogsstigar som nyttjas för rekreation av närboende och en vandringsled (Värmdöleden) går genom planområdets östra delar. Den öppna ängsmarken på mormors ängar används som utflyktsmål vid t ex midsommar. Fornlämningar i form av gamla skyttegravar från första världskriget finns i områdets nordöstra delar.

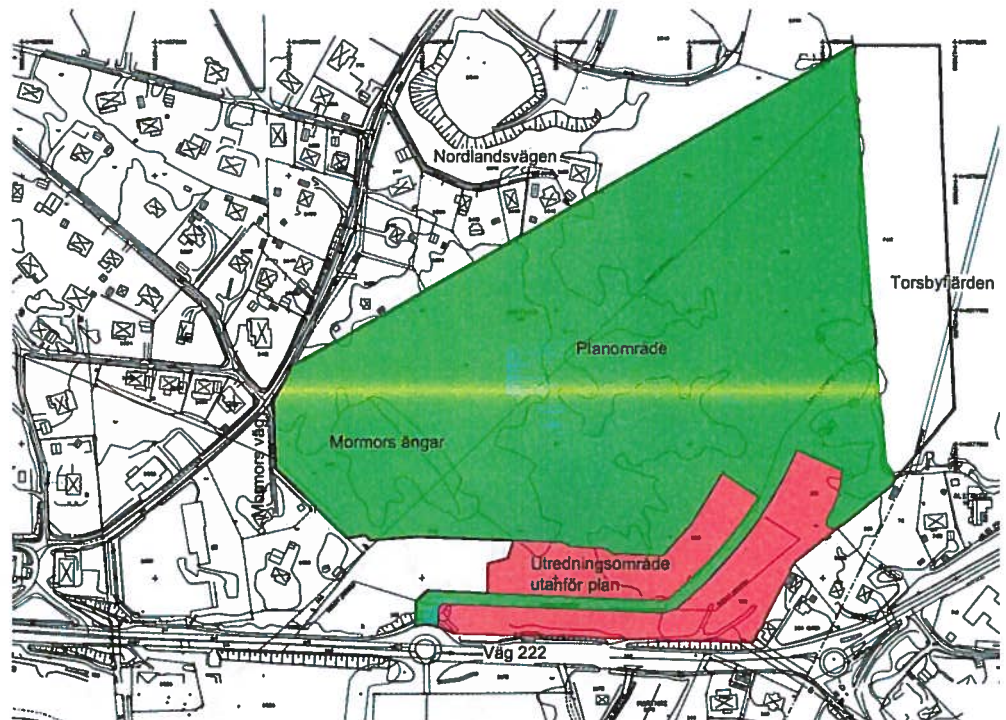
I direkt anslutning till planområdet finns planer på bostadskvarter med flerfamiljshus samt en större infarts/pendlarparkering. Avrinningen från detta område kommer att gå genom planområdet. Därför måste dagvattenhanteringen inom detta område ses över så att dagvattenhanteringen löses i ett större sammanhang.

Planområdet och angränsande utredningsområde kan ses i Figur 1.

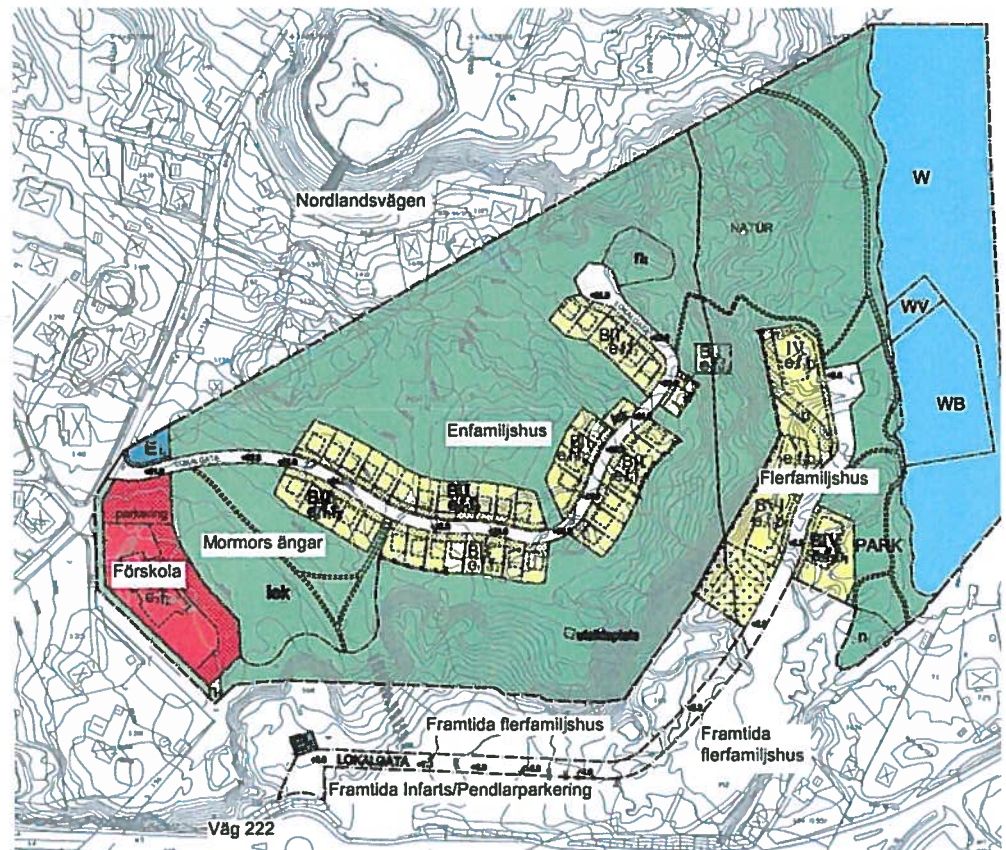
Planförslaget innefattar bostadskvarter för enfamiljshus respektive flerfamiljshus samt en ny förskola, se Figur 2. Enfamiljshusen kan komma att uppföras som parhus, radhus eller friliggande enfamiljshus. Planförslaget medger en största byggnadsarea på 120 m² för enplanshus och 100 m² för tvåvåningshus. Minsta fastighetsarea är 200 m². För flerfamiljshusen är största tillåtna byggnadsarea 400 m².

Planförslaget innebär att det kommer att vara kommunalt huvudmannaskap för allmän plats (gator och park/natur) medan alla parkeringsytor kommer att ligga inom kvartersmark. Detta innebär att kommunen kommer att ansvara för dagvatten på gata medan fastighetsägarna kommer att ansvara för dagvatten på parkeringsytorna.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	




Figur 1 Planområdet Östra Mörtås (grönt) och angränsande utredningsområde (rött).



Figur 2 Föreslagen planutformning.

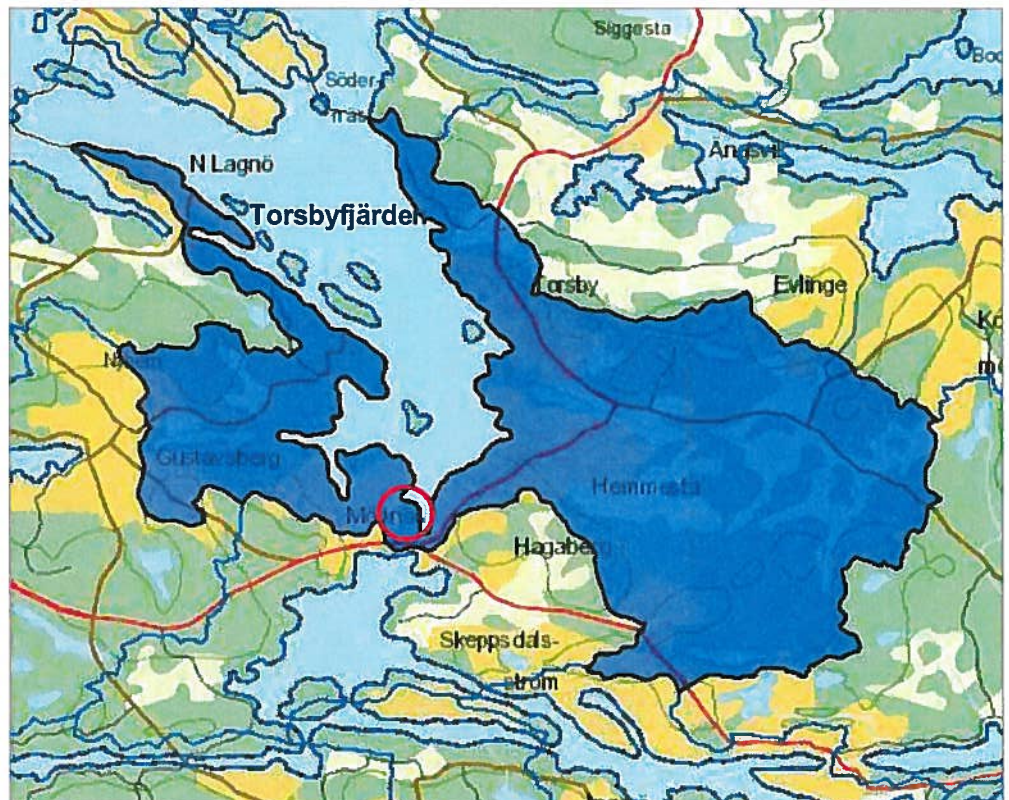
F:\1742\101852953_Dokument\36_PM_Rapport\Bilagor\Utredning Östra Mörtås 20131202.docx

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

2.1 Avrinningsområde och recipient

Planområdets recipient är Torsbyfjärden. Planområdet utgör en liten del av avrinningsområdet för Torsbyfjärden, se Figur 3 (VISS, 2013). Enligt statusklassningar (2009) i VISS var den ekologiska statusen för Torsbyfjärden *måttlig* och den kemiska statusen var *god*. Detta innebär att recipienten är något övergödd. VISS anger att MKN för god kemisk status år 2015 men att den har fått förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk status. Istället för år 2015 är målet att vattenförekomsten skall ha uppnått god ekologisk status år 2021. Detta på grund av att det inte anses tekniskt och ekonomiskt omöjligt att uppnå detta under kortare tid.


Högsta högvattenståndet i Torsbyfjärden är +0,79 (höjdsystem RH00 genomgående i rapporten).



Figur 3. Avrinningsområdet till Torsbyfjärden (VISS, 2013).

2.2 Geologiska förutsättningar

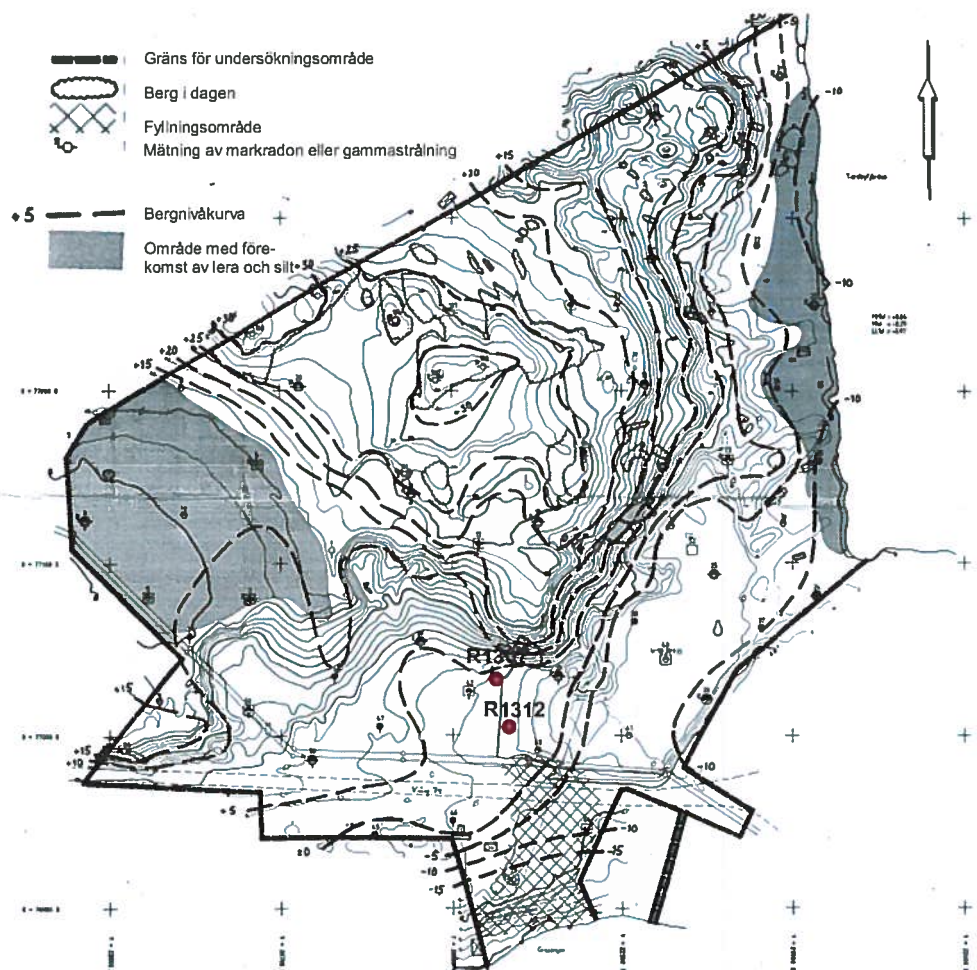
Det aktuella området kännetecknas av stora höjdskillnader och rasbranter. Topografin karakteriseras av att området tidigare använts som grustäkt och marknivåerna varierar mellan +1 vid stranden i öster och +32 på berget i den norra och nordvästra delen.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Berg finns i området och går naturligt i dagen i områdets högre belägna delar. Synligt berg finns också i rasbranterna som sannolikt har grävts fram vid tidigare uttag av sand och grus. Upplag av stenar och block finns ned mot vattnet i östra delen.


Jorden består till stora delar av sand och grus vilket ger området en torr hedkaraktär med tallvegetation. Mäktigheten av sand och grus är upp till 21 meter i vissa tidigare undersökta punkter. I markytan finns relativt tunna lager av mull som helt saknas i rasbranter och på de ytor som används för rekreation.

Inom den högt belägna ängsmarken i väster (innefattar bl.a. mormors ängar) samt de lågt belägna delarna närmast sjön, finns finjord av silt eller lera. Här är också vegetationen av annan mer tätare karaktär. Ett område med fyllning finns i dalgången norr om Värmdöleden. Här har fyllning av lera och friktionsjord påträffats. Under fyllningen påträffades gytja och lera. Se Figur 4.



Figur 4 Geotekniska förhållanden, J&W 1988-11-18. Provtagningspunkt R1307 och R1312 från Rambölls markmiljöundersökning 2013-05-29.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

2.2.1 Skredrisk

Enligt den skredriskundersökning som utförts av Ramböll 2013 kan marken anses vara stabil. Dock är släntlutningen mycket brant med lutningar upp till 1:1, men vanligen ligger slänterna i lutning 1:1,5 och 1:2 och flackare. Påverkan av erosion och tjällyftning medför att jordslänterna intar naturlig rasvinkel och block och sten ansamlas vid släntfot på sikt.

Följande rekommendationer för slänterna föreslås i rapporten:

- Lösa block i ytjorden i slänter avlägsnas och skogen närmast kvartersmarken rensas från sly och träd som kan falla ner.
- Murar i släntkrön för att skydda mot erosion och i släntfot för att skydda från eroderande material.
- Ett dike anläggs i slänten ovan muren i släntfot för att leda bott ytvatten. Vid grundläggning av murarna läggs en avskärande dränering.

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i det höglänta området bedöms inte påverka skredrisken. Dock bedöms placeringen av dammen vid mormors ängar enligt tidigare planförslag olämplig eftersom den placerats nära släntkrönet i det område som består av finare material och inte ligger i områdets naturliga lågpunkt. Eventuella utlopp från dammar måste ske så att erosion undviks. Utsläppspunkter i slänten måste förses med erosionsskydd.

2.3 Hydrogeologiska förutsättningar

Grundvattnets nivå i planområdet styrs sannolikt av vattennivåerna i Torsbyfjärden.


Inom två tredjedelar av planområdet är bergnivån i allmänhet högre än nivån för Torsbyfjärden vilket gör att grundvatten i jord endast finns i det ca hundra meter breda och låglänta område närmast Torsbyviken. I det övriga området finns grundvattnets yta i bergets sprickor.

Permanetbebyggelsen inom angränsande område är ansluta till kommunalt VA och har inga brunnar för dricksvattenändamål. Privata grävda brunnar har påträffats för fritidsbebyggelsen i den östra delen mot Torsbyfjärden.

De sandiga och grusiga materialen som förekommer i stora delar av området är mycket genomsläppliga. Jord med mer täta jordarter är bl. a. det högt belägna finjordområdet mormors ängar i sydväst.

De sandiga och grusiga materialen bedöms vara så pass genomsläppliga att den del av nederbörden som bildar grundvatten infiltrerar i marken på den plats där nederbörden faller utan att först rinna av mot lägre områden. Flödet mot lägre områden sker som grundvattenströmning på bergöverytan (som ligger under markytan) när nederbörd som infiltrerar, träffar på berget.

I områden med mer finkorniga jordarter, såsom mormors ängar, bildar också grundvatten men markytan dräneras av mot ett lägre liggande område i sydväst (dike) innan nederbörden kan sjunka ned och bilda grundvatten. På de finkorniga jordarna i öster bedöms nederbörden till stor del rinna av som ytaavrinning mot Torsbyfjärden.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

2.3.1 Befintlig ytlig avrinning/infiltration

Planområdet saknar idag ordnad avledning av dagvatten. Inom planområdet finns ett fåtal diken eller lågpunkter dit nederbörden kan rinna av som ytavrinning. Några utlopp till Torsbyfjärden har dock inte noterats vid platsbesök. Nederbörden infiltrerar relativt omgående i marken och på så sätt bildas inga ytvattenflöden, se Figur 5.

Ingen ytvattentillrinning bedöms ske till området från omkringliggande mark.


Ingen erosion i markytan som orsakats av ytvatten eller ytavrinnande vatten har observerats. Nederbörd infiltrerar relativt omgående i det grova och genomsläppliga materialet och bildar inte ytavrinning, ytavrinnig som i sin tur skulle kunna erodera. Vid snösmältning sker avrinningen på tjälad mark vilket innebär att ingen erosion sker.

Det sandiga och grusiga materialet som dominerar området är så pass genomsläppligt att lokala avrinningsstråk inte har utbildats. I det mer finkorniga och plana området i väster (bl.a. innefattande mormors ängar) rinner nederbörd/dagvatten av mot ett dike i väster. Diket har inget utlopp utan fungerar som en långsmal infiltrationsdamm.



Figur 5 Nuvarande dagvattenflöden inom planområdet.

Från väg 222 mynnar en trumma i det sydöstra hörnet av planområde. Utloppet är erosionsskyddat och sedimentansamlingar kan ses i mynningen något dike finns dock inte som leder vattnet vidare ner mot Torsbyfjärden utan dagvattnet verkar infiltrera i omkringliggande mark.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

2.4 Framtida klimatpåverkan

Hur framtida klimatscenarier kommer att se ut har för Stockholms län beräknats av SMHI med en regional klimatmodell kallad RCA3 och utsläppsscenario A2 och B2. Några lokala eller regionala klimatprognoser, baserade på de reviderade scenarierna som nyligen presenteras av IPCC, finns ännu inte tillgängliga.

De framtida klimatförändringarna sammanfattas enligt följande:

- Enligt beräkningarna kommer årsnederbörden för tidsperioden fram till 2100 öka med 10 procent till 30 procent. Den största ökningen av nederbörd förväntas under vinterhalvåret.
- Antalet dygn med minst 10 mm nederbörd ökar under perioden med cirka 5 dagar per år.
- Antal dagar med dygnsmedelnederbörden under 1 mm minskar med ett fåtal dagar.
- Antalet värmeböljor (perioder med dygnsmedeltemperatur över 20 grader C under 4 på varandra följande dagar) ökar med uppemot 10-15 perioder.
- Antal snödagar minskar med mellan 65 till 100 dagar.
- Säsongen för tjäle beräknas bli kortare.


Klimat- och sårbarhetsutredningen från oktober 2007 visar även att i ett värsta scenario för Torsbyfjärden kommer högvattenståndet att stiga med 0,5 m vilket innebär att den högsta högvattenytan kommer att ligga på ca +1,30 m.

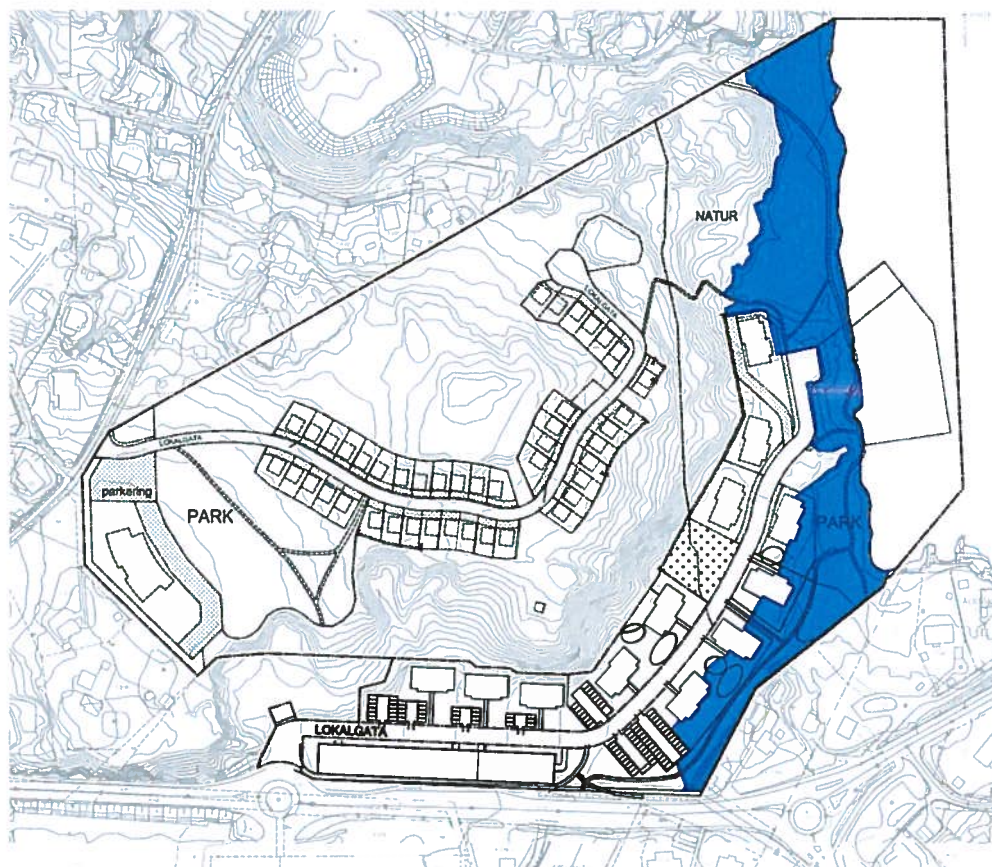
2.4.1 Översvämningsrisk

Strandskogen ligger låglänt, på finkorning jord i anslutning till Torsbyfjärden. Här kan nederbörd endast långsamt infiltrera om nivån i Torsbyfjärden är normal eller låg. Vid högvatten i Torsbyfjärden pressas vatten upp i marken i Strandskogen.

När Torsbyfjärdens nivå stiger kommer låglänta områden i öster att översvämmas.

För att säkerställa att ny bebyggelse inte översvämmas har kommunen bedömt att ny bebyggelse inte får placeras lägre än +2,5 m. Enligt föreslagen principutformning för området daterad 2013-10-04 kommer områden enligt Figur 6 att kunna översvämmas då de ligger lägre än +2,5 m.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	



Figur 6 Låglanta områden (blå markering) under +2,5 m efter föreslagen schakt och uppfyllning i området.


2.5 Förorenad mark

Utförda undersökningar av Ramböll 2013 har visat att deponerade massor förekommer i de centrala delarna av undersökt område. Det undersökta området ligger nära genomfartsvägen, Värmdöleden. De tydligaste observationerna i fält som tyder på att detta är en tipplats är att porslins- och tegelbitar samt att järnvägsräls påträffats samt grova vajrar sticker upp ur marken.

Analysresultaten från de centrala till de östliga delarna av undersökt område uppvisar högre föroreningshalter än de västra delarna. Halterna i de centrala och östra delarna överskrider föreslaget platsspecifikt riktvärde i punkterna R1307 och R1312 i rapporten. Dessa kan ses i Figur 4.

Inför en eventuell exploatering och uppförande av bebyggelse för boendeändamål rekommenderar Ramböll i sin rapport att de förhöjda halterna runt provtagningspunkt R1307 och R1312 åtgärdas. Övriga massor bedöms ur risksynpunkt kunna användas inom området under förutsättning att de överlagras av minst 0,7 meter rena massor. Detta måste dock kommuniceras med aktuell tillsynsmyndighet.

Ramböll har i sin rapport inte beaktat risker för de grävda brunnarna nedströms det förorenade området. Aktuella föroreningar som analyserats, såsom metaller och

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

PAH, är dock mindre rörliga och det är troligt att slutsatsen i Rambölls rapport gäller även om uttag av grundvatten skulle ha beaktats.

2.6 Förutsättningar för LOD

Förutsättningarna för LOD i form av infiltration är mycket goda i områden med sand, d.v.s. på de högre belägna nivåerna. I låglänta områden fungerar dock LOD sämre när havets nivå ligger högt. Höga flöden och höga havsnivåer har ingen direkt samverkan och torde mer sällan inträffa samtidigt. Dammar på låga nivåer kan därför snarare användas som flödesutjämning än LOD, då marken här består mer av silt och lera.

Dammar eller LOD rekommenderas inte i området där förorenad jord konstaterats på grund av risken för föroreningsspridning samt att de också är fyllnadsmassor. Fyllningen är till stor del finkornig och ligger tänkbart i f.d. sandtag där sanden avlägsnats och underlaget med finkorning och tät jord kvarlämnats.

Damm eller LOD i västra kanten av Mormors ängar bedöms inte, ur förorening eller urlakningsskäl från förorenat område, vara något problem.

Recipient för LOD-vatten är lokala grundvattenförekomsten som ligger i direkt anslutning till Torsbyfjärden.


3 Dagvattenpolicy för Värmdö kommun

Enligt Dagvattenpolicy för Värmdö kommun (2012) arbetar kommunen för att uppnå särskilda mål med dagvattenhanteringen. Dessa är att:

- Dagvatten tas om hand så nära källan som möjligt.
- Grundvattenbalansen bibehålls.
- Övergödning och förorening av grundvatten, insjöar och vattendrag minimeras.
- Dagvatten och spillvatten separeras.
- Bebyggelsemiljöer berikas genom att vattenprocesserna synliggörs.
- Ny bebyggelse planeras så att även framtida, högre flöden kan hanteras utan risker.
- Skador orsakade av dagvatten inte uppkommer på fastigheter och anläggningar.
- Snöupplag lokaliserar till lämpliga platser så att förorenat smältvatten inte släpps ut i miljön.

För bedömning av reningskrav anger policyn en metod där riktvärden (hämtade från Svenskt Vattens rapport 2012-06 *Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten*) jämförs med dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll. För större sjöar och hav är riktvärdena listade i Tabell 1.

AS

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Tabell 1. Riktvärden från Värmdö kommuns policy för föroreningsinnehåll i dagvatten.

Ämne	Enhet	Större sjöar o hav
P	mg/l	0,2
N	mg/l	2,5
Pb	µg/l	10
Cu	µg/l	30
Zn	µg/l	90
Cd	µg/l	0,45
Cr	µg/l	15
Ni	µg/l	20
Hg	µg/l	0,05
SS	mg/l	50
Olja	mg/l	0,5
BaP	µg/l	0,05

Dessutom är kraven i policyn för parkeringsplatser relevanta för Östra Mörtån eftersom det planeras för flera stora parkeringar. I avsnitt 4.3 Hantering på platser med särskilda krav, står det följande:

Parkeringsplatser

Dagvatten på parkeringsplatser riskerar att förorenas av läckande olja, bränsle och urlakning av metaller från bilar. Risken ökar ju flitigare parkeringsytan används. För högfrekventerade parkeringar med fler än 10 platser bör slam och olja avskiljas innan dagvatten leds vidare till recipient. Detta kan ske både med hjälp av en traditionell oljeavskiljare eller genom naturliga processer i omkringliggande mark. Hur dagvattenreningen utformas bestäms i samråd med kommunen.

4 Konsekvenser av genomförande av plan

4.1 Dagvattenflöden före och efter genomförande av plan

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från områdena 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)

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

t_r = regnets varaktighet

Dimensionerande nederbördsintensitet beräknas för en återkomsttid av 10 år med en varaktighet på 10 min för planområdet.

Enligt Dahlström (2010) är då regnintensiteten 228 l/s, ha. Hänsyn till framtida klimatförändringar tas genom att lägga på en klimatfaktor på 1,2 till de beräknade flödena.

För att kunna beräkna dagvattenflöden gjordes en bedömning av de befintliga och planerade markytornas avrinningskoefficienter. Areor, avrinningskoefficienter och resultaten av flödesberäkningarna för detaljplanområdet redovisas i Tabell 2 och Tabell 3 för befintliga förhållanden resp. efter exploateringen.

Tabell 2. Befintliga ytor och dimensionerande flöden för planområdet.


Områdestyp/ markanvändning	Area (ha)	Avr.koeff- ficient	Reduce- rad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,2) (l/s)
Grönt/skog norra	5.29	0.01	0.05	12	14
Grönt södra	5.45	0.05	0.27	62	75
Väg (0 f/md)	0.09	0.2	0.02	4	5
TOTALT	10.83		0.33	78	94

Tabell 3. Planerade ytor och dimensionerande flöden för planområdet.

Områdestyp/ mar- kanvändning	Area (ha)	Avr.koeff- ficient	Reduce- rad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,2) (l/s)
Flerfamiljshusområde	0.60	0.35	0.21	49	58
Radhus/Villaområde	0.86	0.58	0.50	114	136
Skolområde	0.42	0.4	0.17	39	46
Grönt/skog norra	4.00	0.01	0.04	9	11
Grönt södra	4.03	0.05	0.20	46	55
Parkering	0.05	0.8	0.04	10	12
Väg (1 000 f/md)	0.86	0.8	0.68	156	187
TOTALT	10.83		1.85	422	506

Som framgår av tabellerna är den befintliga avrinningen från planområdet mycket liten. I beräkningarna har hänsyn tagits till att dagvattnet till stor del infiltrerar enligt kapitel 2.3.1. Enligt beräkningarna ökar det dimensionerande flödet efter exploatering från ca 70 l/s till 400 l/s. Tar man dessutom hänsyn till klimatfaktorn, blir det dimensionerande flödet efter exploateringen ca 500 l/s. Detta är det totala dimensionerande flödet som fördelas på olika delavrinningsområden.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Areor, avrinningskoefficienter och resultaten av flödesberäkningarna för utredningsområdet utanför planområdet redovisas i Tabell 4 och Tabell 5 för befintliga förhållanden resp. efter exploateringen.

Tabell 4. Befintliga ytor och dimensionerande flöden för utredningsområdet utanför planområdet.

Områdestyp/ markanvändning	Area (ha)	Avr.koeff- ficient	Reduce- rad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,2) (l/s)
Grönt/Totalt	1.93	0.05	0.10	22	26

Tabell 5. Planerade ytor och dimensionerande flöden för utredningsområdet utanför planområdet.


Områdestyp/ mar- kanvändning	Area (ha)	Avr.koeff- ficient	Reduce- rad Area (ha)	Dim. Flöde 10-årsregn (l/s)	Med Klimat- faktor(*1,2) (l/s)
Flerfamiljshusområde	1.69	0.29	0.49	112	134
Parkering	0.24	0.8	0.19	43	52
TOTALT	1.93		0.68	155	186

4.2 Föroreningar före och efter genomförande av plan

Föroreningsberäkningar har utförts med schablonhalter från StormTac. Beräkningarna utgår ifrån årliga volymer som beräknas från en nederbörd på ca 600 mm/år. Då blir den totala mängden dagvatten på ett år för den befintliga markanvändningen ca 2 000 m³ och för planområdet blir det ca 11 900 m³. De resulterande mängderna föroreningar per år om ingen åtgärd görs redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Föroreningsmängder under ett år. Befintliga förhållanden jämförda med förhållanden efter planens genomförande.

Ämne	Enhet	Befintliga föroreningar	Föroreningar efter genomförande av plan (utan åtgärd)
P	kg/år	0.1	2.1
N	kg/år	3.9	21.0
Pb	kg/år	0.0	0.1
Cu	kg/år	0.0	0.3
Zn	kg/år	0.0	0.7
Cd	g/år	0.5	5.0
Cr	g/år	0.7	80.2
Ni	g/år	1.1	61.3
Hg	g/år	0.0	0.5
SS	kg/år	177.5	733.6
oil	kg/år	0.3	7.0

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

PAH16	g/år	0.0	4.3
BaP	g/år	0.0	0.3

Ur tabellen blir det tydligt att föroreningsmängderna ökar markant.

I Tabell 7 jämförs också de beräknade halterna med riktvärdena i Dagvattenpolicyn för Värmdö, se kapitel 3.

Tabell 7. Föroreningshalter före och efter genomförande av plan jämförda med riktvärden.

Ämne	Enhet	Beräknade halter för befintlig markanvändning	Beräknade halter för planerad markanvändning (utan åtgärd)	Riktvärden
P	mg/l	0.1	0.2	0.2
N	mg/l	2.0	1.9	2.5
Pb	µg/l	4	9	10
Cu	µg/l	11	24	30
Zn	µg/l	20	65	90
Cd	µg/l	0.3	0.5	0.45
Cr	µg/l	0.3	7.2	15
Ni	µg/l	0.5	5.5	20
Hg	µg/l	0.01	0.04	0.05
SS	mg/l	90	66	50
oil	mg/l	0.2	0.6	0.5
PAH16	µg/l	0.0	0.4	-
BaP	µg/l	0.00	0.03	0.05


Här ser man att ett par värden överstiger riktvärdena något, nämligen kadmium, suspenderade ämnen och olja. Skillnaden är dock inte stor och man bör kunna med relativt enkla åtgärder reducera halterna till riktvärdeshalterna.

Föroreningsberäkningarna för utredningsområdet utanför planområdet redovisas för befintliga förhållanden respektive efter exploateringen i Tabell 8. Den totala mängden dagvatten på ett år för den befintliga markanvändningen är ca 600 m³ och efter exploatering ca 4 100 m³.

Tabell 8 Föroreningsmängder under ett år. Befintliga förhållanden jämförda med förhållanden efter exploatering av utredningsområdet utanför planområdet.

Ämne	Enhet	Befintliga föroreningar	Föroreningar efter exploatering (utan åtgärd)
P	kg/år	0.0	1.0
N	kg/år	1.1	6.0
Pb	kg/år	0.0	0.1
Cu	kg/år	0.0	0.1

AS

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Zn	kg/år	0,0	0.5
Cd	g/år	0.1	2.6
Cr	g/år	0.1	52.3
Ni	g/år	0.3	31.0
Hg	g/år	0.0	0.1
SS	kg/år	52.0	365.2
oil	kg/år	0.1	3.0
PAH16	g/år	0.0	3.7
BaP	g/år	0.0	0.2

Ur tabellen blir det tydligt att föroreningsmängderna ökar markant.

I Tabell 9 jämförs också de beräknade halterna med riktvärdena i Dagvattenpolicyn för Värmdö, se kapitel 3.

Tabell 9 Föroreningshalter före och efter exploatering av utredningsområdet utanför planområdet jämförda med riktvärden.


Ämne	Enhet	Beräknade halter för befintlig markanvändning	Beräknade halter för planerad markanvändning (utan åtgärd)	Riktvärden
P	mg/l	0.1	0.2	0.2
N	mg/l	2.0	1.5	2,5
Pb	µg/l	5	19	10
Cu	µg/l	11	33	30
Zn	µg/l	20	111	90
Cd	µg/l	0.3	0.6	0.45
Cr	µg/l	0.3	12.8	15
Ni	µg/l	0.5	7.6	20
Hg	µg/l	0.01	0.03	0.05
SS	mg/l	90	90	50
oil	mg/l	0.2	0.7	0.5
PAH16	µg/l	0.0	0.9	-
BaP	µg/l	0.00	0.05	0.05

Här ser man att flera värden överstiger riktvärdena, nämligen tungmetallerna bly, koppar, zink och kadmium, suspenderade ämnen och olja. Det är de stora parkeringarna som genererar dessa föroreningar och därför är det viktigt att slam- och oljeavskiljs detta dagvatten innan det blandas med det mindre förorenade dagvatten.

5 Dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering kan ses i bilaga 1.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

5.1 Förskolan

Förskolebyggnaden föreslås byggas med s.k. grönt tak av sedum. Gröna tak är ett sätt att minska avrinningen. Dock ska man komma ihåg att de vid kraftiga regn mätas och att avrinningen sker som från ett vanligt tak. Enligt Svenskt Vatten (P105) kan ett grönt tak ta hand om de första 5 mm utan att någon avrinning sker. Gröna tak kan även ge andra pluseffekter som ökad biologiska mångfald, verka temperaturreglerande, vara lugnande och vackra för betraktare samt att det signalerar att verksamheten jobbar för hållbarhet. Övriga ytor inom skolgården föreslås avvattnas mot ett svackdike (avlång infiltrationsdamm) som föreslås anläggas parallellt med Mormors väg inne på skolfastigheten. Diket föreslås att göras så grunt som möjligt och utformas med flacka slänter 1:3. För att rymma 30 m³ krävs ett dike som är 2,5 m brett och 80 m långt.

Avvattningen av skolgården föreslås ske med öppna lösningar d.v.s. via rännदार, gräsytor och dräneringsstråk. Närmast byggnad anläggs tät avledning för att skydda grundkonstruktionen, minst 2,5 m från husgrund.


Parkeringsytan inom förskolefastigheten föreslås utformas med fördröjningsstråk alternativt med permeabel beläggning, se kapitel 5.4. Bräddvatten alternativt dränering från permeabel beläggning föreslås ledas till svackdike för infiltration av dagvattnet.

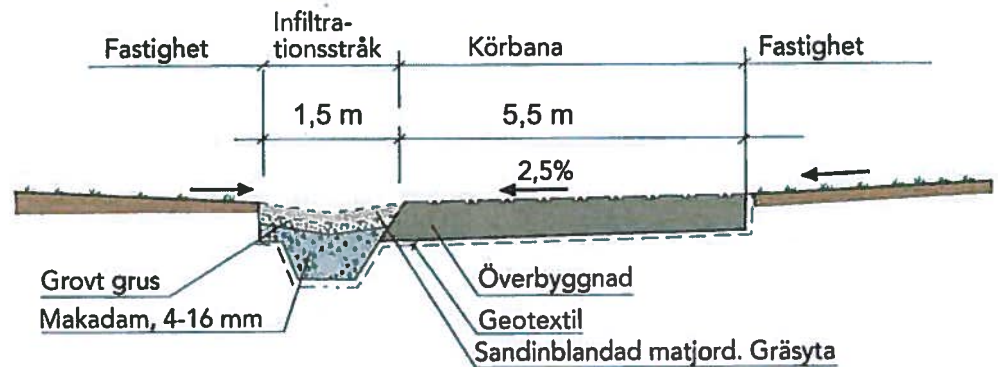
5.2 Övre bostadsområdet, villagata

Tomter som ansluter direkt mot berg i dagen i norr bör skyddas från inträngande dagvatten med ett avskärande dike.

För det övre bostadsområdet föreslås att dagvattnet tas omhand på tomtmark genom LOD och vägdagvattnet från lokalgatan samlas upp i infiltrationsstråk och överskottsvatten leds till befintliga svackor för infiltration. Vid större nederbörd än dimensionerande leds överskottsvatten från tomtmark till gatans infiltrationsstråk.

Föreslagen gatusektion kan ses i Figur 7. Infiltration sker i infiltrationstråkets underbyggnad och överskottsvatten som inte hinner infiltrera leds från stråkets lågpunkt ut i slänt, gärna vegetationsklädd för att fungera som översilningsyta. Utloppet erosionsskyddas och placeras lämpligen så att vattnet leds mot en naturlig lågpunkt och där infiltreras. Exempel på lågpunkt kan vara cykelgropen i områdets nordöstra del.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	




Figur 7 Föreslagen gatusektion villagata.

LOD inom tomtmark föreslås lösas antingen med infiltrationsytor eller perkolation. En tomt på 200 m² med byggarean 120 m² och hårdgjord uppfart och entré (35 m²) bedöms generera drygt 2 m³ vid dimensionerande nederbörd 16 mm (10-årsregn med 10 min varaktighet och klimatfaktor 1,2). För att magasinera denna volym krävs ett perkolationsmagasin på 6 m³ (hålrumsvolymen 35 procent) alternativt en infiltrationsyta med 0,15 m sandinblandad jord som motsvarar 20 procent av den hårdgjorda ytan. Enligt illustrationen i Figur 8 finns ett tillgängligt utrymme om ca 9 m² för anläggande av perkolationsmagasin. För att få till en infiltrationsyta på 30 m² krävs större tomter än 200 m² för enplanshus. För tvåvåningshusen går det att skapa denna yta om marken inte hårdgörs, t.ex. kan uppfarten grusas.

Anläggningarna placeras minst 2,5 m från hus för att säkerställa grundkonstruktionen.



Figur 8 Illustration LOD på tomtmark för enplanshus (120 m²) respektive tvåvåningshus (100 m²).

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Om ingen förstärkt infiltration anläggs bör gräsytorna motsvara minst 50 procent av den hårdgjorda ytan enligt Svenskt Vatten (P46).

För att minska behovet av infiltration på tomtmark kan byggnaderna förses med gröna tak. Grön tak skulle innebära att 5 mm av den dimensionerande nederbörden 16 mm magasineras på taket innan någon avrinning sker. Avrinningen från taket minskar därmed med drygt 30 procent vid dimensionerande nederbörd och därmed kan infiltrationsytor/perkolationsmagasin minskas med motsvarande area/volym.

5.3 Nedre bostadsområdet, flerfamiljshus

För det nedre området föreslås att avrinningen från takytor infiltreras inom kvartersmark. LOD kan tillämpas under förutsättning att lämpliga ytor för infiltration tillskapas där det idag är låglänt och naturlig mark består av silt och lera. Marknivån ska ej understiga +1,8 m för att möjliggöra infiltration även vid framtida högsta högvattennivå +1,3 m. Vid utfyllnad i området krävs sandiga material för att möjliggöra infiltration, hydraulisk konduktivitet minst 5×10^{-4} m/s enligt Svenskt Vatten (P46).

Anläggningarna placeras minst 2,5 m från hus för att säkerställa grundkonstruktionen.

Om ingen förstärkt infiltration anläggs enligt ovan föreslås att avrinningen från tak leds ut över närliggande gräsytor. Gräsyornas storlek ska motsvara minst 50 procent av den hårdgjorda ytan enligt Svenskt Vatten (P46).


Vid större nederbörd än dimensionerande leds dagvattnet till gatans infiltrationsstråk.

5.4 Parkeringsytor

Inom planområdet planeras för flera parkeringar med fler än 10 platser. Enligt dagvattenpolicyn ska dagvattnet från dessa parkeringsytor avskiljas från slam och olja innan det leds till recipient. Rening kan ske via oljeavskiljare eller genom naturliga processer i omkringliggande mark.

I illustrationsplanen finns mycket begränsade grönytor runt om parkeringsplatserna som skulle kunna användas för rening. Ett alternativ är att inte använda asfalt för parkeringsytorna utan istället bygga upp parkeringsytan med genomsläppligt material, till exempel permeabel asfalt eller gräsarmering som i Figur 9, och under ha ett material som gynnar fastläggning och rening. Förutom rening av dagvatten medför en sådan lösning även att dagvattenflödet dämpas jämfört med avrinningen från en asfaltsyta.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	



Figur 9. Parkering med gräsarmering samt avledning till grönyta.

Väljer man en lösning med oljeavskiljare dimensioneras de lämpligen efter 10 procent av 5-årsregnet, anges av Naturvårdsverket.

Parkeringen vid förskolan skulle kunna utformas med svackdike med högt sittande dagvattenbrunnar för bräddning. Genom att avskilja parkeringsytor med svackdiken som exempelvis är täckta med rastersten kan en mindre fördröjningsvolym skapas som kan ses i figur 9 nedan. Utöver fördröjningsfunktionen erhålls då även en re-nande effekt då föroreningar samlas och i viss mån bryts ned på dikets botten. Nedbrytningen och fastläggningen av föroreningar kan även förbättras med växter.

Om en bil antas uppta 20-25 m² parkeringsyta så krävs ett svackdike om drygt 1-2 m² per bil för att magasinera och infiltrera den volym som genereras vid dimensionerande nederbörd om svackdiket ges släntlutningen 1:2.

Ett alternativ kan vara att nyttja omkringliggande mark som översilningyta där sediment och oljeföroreningar kan fångas upp. Överskottsvatten leds till infiltrationsdammen på i skolfastigheten.




Figur 10. Exempel på fördröjningsstråk. Notera att dagvattenbrunnen ligger högre än botten och därmed skapas en magasinvolym. (Svenskt Vatten, 2011)

5.5 Gatuavvattning

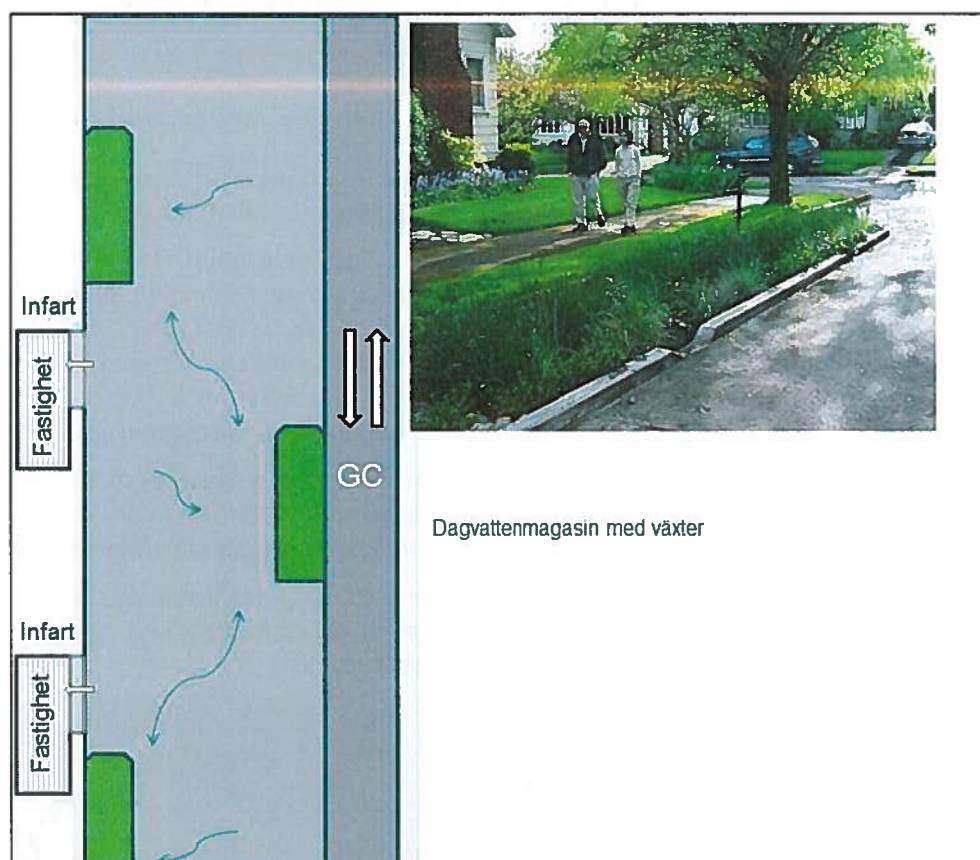
För det övre bostadsområdet beskrivs vägavvattningen i kapitel 5.2.

Infartsvägen till det nedre bostadsområdet ansluter från väg 222. Gatusektionen föreslås utformas med infiltrationsstråk, se Figur 7, mellan GC-väg och gata.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Höjdsättningen av vägen är med en lågpunkt i höjd med den södra parkeringen i planområdet. Det innebär att det vatten som inte infiltrerats i infiltrationsdiket kommer att ledas vidare till översilningsytor för rening och infiltration. Översilningsytor bör konstrueras så att vattnet sprids över en stor yta och kan utformas för att ge mervärde för de som vistas området.

Det finns även andra möjligheter till att skapa dagvattenutjämning i vägområdet men som kräver en annan typ av vägutformning, sk. "Grå-gröna gator", vilket visas schematiskt nedan i Figur 11.




Figur 11 Schematisk bild över Grå-Grön gata, fotot är från Portland online.

5.6 Område utanför planområdet

Området utanför detaljplan har i förslag utformats på samma sätt som området med flerfamiljshus och dagvattenhanteringen föreslås därför utföras på samma sätt. Dock måste avvattnings av väg 222 ses över och från befintligt utlopp från trumma föreslås att ett krossdike anläggs för att förhindra att vatten tränger in på tomtmark.

Den stora infartsparkeringen föreslås få en permeabel beläggning. Övriga parkeringsytor skulle kunna utformas med fördröjningsstråk enligt Figur 10 eller höjdsätts så att avrinningen sker över omkringliggande gräsytor.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Översilningsyta	80	70	90	-	-	-
Svackdike	68	25	93	-	-	-
Permeabel asfalt	90	67	100	-	-	-
Infiltrationsmagasin	90	89	100	-	-	-
- uppgift saknas						

Föreslagen dagvattenhantering bedöms inte påverka Torsbyfjärden möjlighet att uppfylla miljö kvalitetsnormen.

I enlighet med dagvattenpolicyn för Värmdö kommun föreslås att dagvattnet tas omhand så nära källan som möjligt. Grundvattennivån i området bedöms fortsatt följa Torsbyfjärdens nivåer. Infiltrerat dagvatten sjunker genom omäddad zon ända ner till Torsbyfjärden.

Inom området synliggörs dagvattenhanteringen framförallt i anslutning till förskolan där den kan fungera som ett pedagogiskt inslag.

Genom att höjdsätta byggnader och anlägga tät avledning av dagvatten närmast husgrunderna minimeras skaderisken.

I beräkningarna i denna utredning har klimatfaktorn 1,2 använts för att säkerställa att även framtida högre flöden kan hanteras utan risker.


6.1 Reserverade ytor för dagvattenhantering i detaljplan

Om den föreslagna dagvattenhanteringen för det nedre området inte går att anlägga p.g.a. befintliga och/eller fyllnadsmassors beskaffenhet måste åtgärder vidtas för att inte öka avrinningen av förorenat dagvatten till Torsbyfjärden.

Nuvarande avrinning är 120 l/s vid dimensionerande nederbörd (10-årsregn varaktighet 10 minuter klimatfaktor 1,2) för planområdet inklusive utredningsområdet utanför planområdet, se Tabell 2 och Tabell 4. För det övre området bli flödet efter exploatering noll med föreslagen dagvattenhantering. För det nedre området blir flödet 249 l/s om inga åtgärder vidtas och för utredningsområdet blir flödet 186 l/s d.v.s. avrinningen ökar med drygt 260 procent. Den ökade ytavrinningen medför dock inte att föroreningshalterna överstiger riktvärdena mer än marginellt för suspenderat material, se Tabell 11.

Tabell 11 Föroreningshalter före och efter exploatering av planområde och utredningsområdet (LOD endast i övre området) jämförda med riktvärden.

Ämne	Enhet	Beräknade halter för befintlig markanvändning	Beräknade halter för planerad markanvändning (LOD övre området)	Riktvärden
P	mg/l	0.1	0.1	0.2
N	mg/l	2.0	1.1	2.5
Pb	µg/l	4	8	10
Cu	µg/l	11	17	30
Zn	µg/l	20	50	90
Cd	µg/l	0.3	0.3	0.45

Uppdragsnr:		
Daterad: 2013-12-02		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Hörnsten	Status: Slutleverans	

Cr	µg/l	0.3	6.0	15
Ni	µg/l	0.5	3.6	20
Hg	µg/l	0.01	0.03	0.05
SS	mg/l	90	52	50
oil	mg/l	0.2	0.4	0.5
PAH16	µg/l	0.0	0.4	-
BaP	µg/l	0.00	0.02	0.05

För att säkerställa att ingen försämring av vattenkvaliteten för Torsbyfjärden sker föreslås översilningsytor som ger god rening av samtliga föroreningar, se Tabell 10. Erforderlig yta för att rena hela flödet från det nedre området inklusive det angränsande utredningsområdet uppgår till 1710 m² (95x18 m). För flerfamiljshusen kan antas att översilningsytor kan tillskapas på fastigheten. För parkeringsytorna ställs krav från kommunen på slam- och oljeavskiljning vilket fastighetsägarna ska ombesörja. Kvarstår att omhändertaga och rena är då gatuavvattningen. För gatuavvattningen krävs en översilningsyta som är 21 m lång och 10 m bred. Detta område föreslås reserveras för översilningsyta i detaljplanen.

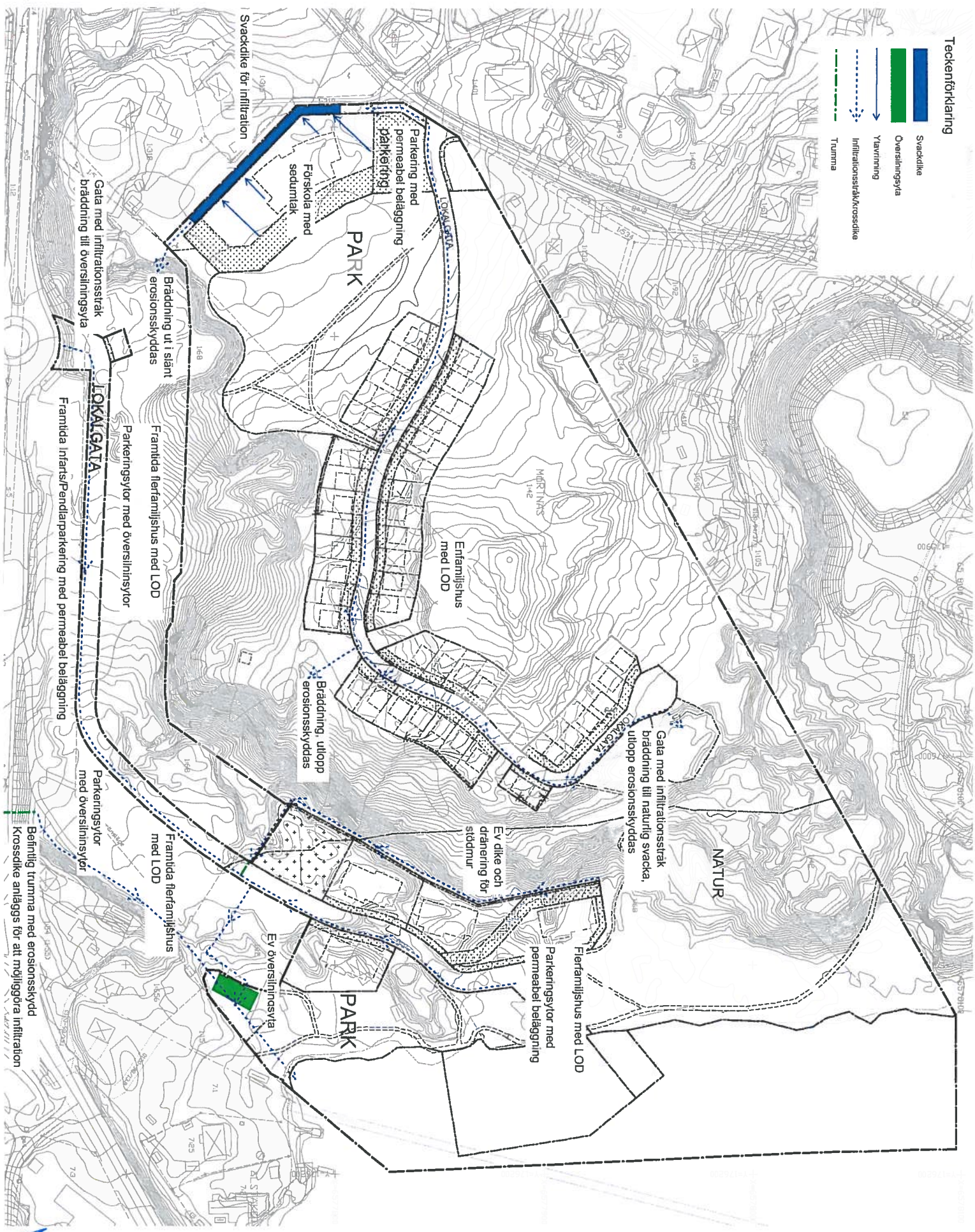
För det övre området föreslås att inom skolfastigheten anlägga en avlång infiltrationsdamm se kapitel 5.1.

Referenser

- J&W. (1988). *Mörtnäs 1:12 m fl Översiktlig geoteknisk utredning*
- Ramböll. (2013). *Översiktlig markmiljöundersökning.*
- Ramböll. (2013). *Östra Mörtnäs PM Stabilitet.*
- Svenskt Vatten. (1983). *Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD, P46.*
- Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering, P105.*
- StormTac. (2013). *Storm water solutions.* Hämtat 2013
- VISS. (2013). *Vatteninformation System Sverige.* Hämtat från www.viss.lansstyrelsen.se. 2013
- Värmdö kommun. (2012). *Dagvattenpolicy för Värmdö kommun.*

Teckenförklaring

- Svackdike
- Översilningsyta
- Ylavinning
- Infiltrationsrätkrossdike
- Trumma



Handwritten blue mark.

