

Dagvattenutredning detaljplan, södra Djupvik

24067, Borgholms kommun

Beställare: Borgholms kommun

Beställarens
projektnummer:

Konsultbolag: Structor Miljö Öst AB

Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Djupvik

Uppdragsnummer: 24067

Datum: 2024-08-26
Revideringsdatum:

Uppdragsledare: Teresia Gamme

Handläggare/utredare: Teresia Gamme, Stefan Ahlman, Per Nelsson Westrin,
Daniel Glatz

Granskare: Daniel Glatz

Status: Rapport

Innehåll

1. Inledning.....	6
1.1. Bakgrund och syfte.....	6
1.2. Avgränsning.....	6
1.3. Underlag	6
1.4. Koordinat- och höjdsystem.....	6
1.5. Metod.....	6
1.6. Förutsättningar och krav på dagvattenkvalitet	7
2. Befintliga förhållanden	7
2.1. Beskrivning av området.....	7
2.2. Geologi, geoteknik och hydrogeologi	8
2.2.1. Grundvatten, ytligt grundvatten	9
2.3. Recipient och miljökvalitetsnorm för ytvatten	10
2.4. Miljökvalitetsnorm för grundvatten	12
2.5. Befintlig dagvattenhantering och problematik	13
2.5.1. Platsbesök 2024-04-25	13
2.6. Befintliga lågpunkter och flödesvägar	18
3. Planområdets framtida utformning	20
4. Dagvattenberäkningar	21
4.1. Markkartering	21
4.2. Dimensionerande flöden	24
4.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	25
5. Förslag för hantering av dagvatten	26
5.1. Övergripande system	26
5.2. Allmänna rekommendationer vid nybyggnationer	28
5.3. Lokalt omhändertagande inom fastigheter	28
6. Föroreningsberäkningar	29
6.1.1. Påverkan på miljökvalitetsnorm	31
7. Slutord och rekommendationer	32
8. Referenser.....	33
 Figurförteckning	
Figur 1: Karta över Djupvik, område som utreds för ny detaljplan markerat i rött. Bakgrundskarta ©Lantmäteriet.	7

Figur 2: Ortofoto över Djupvik med plangräns markerad. Ortofoto hämtat från ©Lantmäteriet.....	8
Figur 3: Utklipp från jordgeologiska kartan, SGU	9
Figur 4: Princip för avrinning längs lågstråk på bergytan, genom svallmaterial, sand och grus.	10
Figur 5: Utbredning vattenförekomsten MN Kalmarsunds utsjövatten.	11
Figur 6: Översikt över planområdet med befintliga dagvattenledningar och diken. Romerska siffror hänvisar till figurer med foton nedan.	14
Figur 7: Lågstråk mellan kustvägen och strandvall. Bevuxen strandvall till höger i bilden (I). Foto mot nordost.....	15
Figur 8: Ytliga diken på öppen yta med naturmark (II). Foto mot norr.	15
Figur 9: Exempel på diken och rör/ledningar vid Bessniss gata/Målar Jonssons gata (III). Foto mot söder.	16
Figur 10: Område uppströms som vid tiden för inventeringen stod under vatten (IV). Foto mot söder.....	16
Figur 11: Område vid grusvägen Bardun Emils gata (V) där det finns dagvattenbrunnar och dagvattenledning. Foto mot havet i nordväst.....	17
Figur 12: Grunda diken i lågstråk mellan två strandvallar på fastigheten Djupvik 1:7 (VI). Foto mot havet i nordväst.	18
Figur 13: Rinnvägar och vattensamlingar i planområdet för befintlig situation vid ett momentant regn på 50 mm, motsvarande ett 100-årsregn. Planområdets gräns är markerad i rött.	19
Figur 14: Preliminär plankarta 2024-05-14.....	20
Figur 15: Preliminär plankarta med rosa och mörkgrå markering för befintlig bebyggelse. Förklaring i text nedan.....	23
Figur 16. Avvattningsplan för avvattning inom planområdet. Redovisas i större format i Bilaga 1.....	27

Tabellförteckning

Tabell 1: Sammanfattning av status och miljö kvalitetsnorm för M n Kalmarsund.....	11
Tabell 2: Sammanfattning miljö kvalitetsnorm för grundvatten.	12
Tabell 3: Ytkartering av området enligt markanvändningar enligt beskrivning i StormTac.	22
Tabell 4: Nuvarande och framtida dimensionerande flöden för område A, B och C.....	24
Tabell 5: Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för område A, B och C.....	25
Tabell 6: Beräkning av teoretiskt vattendjup om erforderliga fördröjningsvolym sprids ut över naturmark.....	25
Tabell 7: Beräknad årlig föroreningsbelastning från hela planområdet. Resultat presenteras för befintlig situation, planerad situation.....	30

Tabell 8: Beräknade förväntade årsmedelhalter i dagvatten i befintlig och planerad situation. Halten beräknas som medel för hela planområdet..... 31

Bilagor

Bilaga 1 Avvattningsplan, karta över föreslagen dagvattenlösning

Bilaga 2 Föroreningsberäkningar StormTac Web

1. Inledning

1.1. Bakgrund och syfte

Borgholms kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för södra Djupvik och utreder möjligheterna att förtäta bebyggelsen med fler byggbara tomter. Området är idag glesbebyggt med villor och fritidshus. Structor Miljö Öst har fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning för området för att utreda hur dagvatten kan hanteras för befintlig och framtida bebyggelse.

1.2. Avgränsning

Beräkning av flöden och vattenkvalitetsförändring behandlar endast planområdet. Vatten från intilliggande markområden beskrivs och beaktas om det avrinner genom planområdet men ingår inte i dimensionerande beräkningar för flöden, fördröjning eller föroreningar. Detta eftersom inga förändringar i bebyggelse eller vattensystem planeras utanför planområdet.

1.3. Underlag

- Baskarta, DWG – Borgholms kommun (2024-04-18)
- Befintliga ledningar, DWG, Borgholms kommun (2024-04-18)
- Utkast fördelning kvartersmark, DWG och PDF (2024-04-17)

1.4. Koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem för utredningen är SWEREF 99 16 30 och höjdsystem är RH 2000.

1.5. Metod

Dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016). Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas med hjälp av Excel-modellen bilaga 6a till Svenskt vatten rapport P110, *Magasinsberäkning mht rinntid* (Svenskt Vatten, 2016).

Förväntade föroreningshalter i dagvatten har beräknats med hjälp av *StormTac Web* (version v23.4.1). StormTac Web är en modell som används för att beräkna kvantitet och kvalitet av dagvatten. Resultaten presenteras via automatiskt genererade rapporter (StormTac, 2018), här i Bilaga 2. Modellen använder sig av schablonvärden framtagna av empiriska mätningar av föroreningar i dagvatten hämtade från hela världen samt dataserier för årsnederbörd. Som indata i modellen används antagna ytors storlek och användningsområden före och efter exploatering.

För att beräkna hur dagvattenkvaliteten kan komma att skilja sig åt före och efter den planerade exploateringen har ytorna inom planområdet sammanställts med avseende på befintlig och planerad användning.

Lågpunkter och avrinningsvägar vid skyfall har identifierats med hjälp av SCALGO Live, kombinerat med en tolkning av hydrogeologiska förhållanden.

1.6. Förutsättningar och krav på dagvattenkvalitet

Vattenkvaliteten i Sveriges kustvatten, sjöar, vattendrag och grundvatten kontrolleras och bedöms genom de så kallade miljökvalitetsnormerna, dessa beskrivs vidare i avsnitt 2.3. Miljökvalitetsnormen innebär ett krav på exploatering eller andra projekt att de inte får skapa försämrade förutsättningar för att uppnå miljökvalitetsnormen. Detta innebär att föroreningsbelastningen och avrinningsflödet från detaljplanområdet inte får öka belastningen på recipienten vilket måste tas hänsyn till vid utformning av dagvattenhanteringen.

2. Befintliga förhållanden

2.1. Beskrivning av området

Djupvik är en ort med främst fritidsbebyggelse men även större villor belägen i Borgholms kommun på norra Öland. Orten ligger precis vid Ölands västra kust, se markering i karta, Figur 1.



Figur 1: Karta över Djupvik, område som utreds för ny detaljplan markerat i rött. Bakgrundskarta ©Lantmäteriet.

Den preliminära gränsen för planområdet visas på ortofoto över Djupvik i Figur 2 nedan.



Figur 2: Ortofoto över Djupvik med plangräns markerad. Ortofoto hämtat från ©Lantmäteriet.

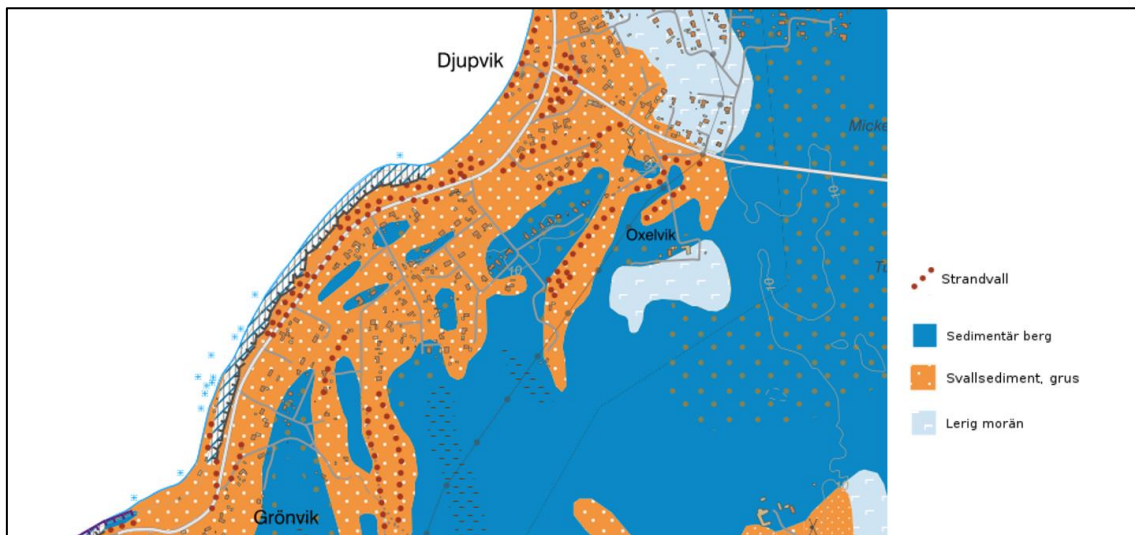
Bebyggelsen är gles och marken består av alvarmark med låg vegetation, främst enbuskar. Planområdets yta är ca 44 hektar. Söder om planområdet ligger tre större våtområden, grunda våtmarker som är vattenfyllda på vintern och till stor del torkar ut på sommaren.

2.2. Geologi, geoteknik och hydrogeologi

Berggrunden i området består av plant lagrad kalksten med lagerstupning flackt mot sydost på samma sätt som på hela Öland. I den västra delen av området vid havet, finns det en brant klint med en nivåskillnad på ca 10 m, men i den norra delen av området, i Djupvik, har vittring och erosion gjort att berggrundens yta ligger betydligt lägre. Bergytan sluttar mot norr/nordost trots att lagerstupningen är mera östlig. Kalkstenen är helt i dagen på stora ytor i området, speciellt öster om planområdet, men på övriga ytor finns det ett tunt jordlager som är några decimeter i de södra och centrala delarna, upp till någon meter i den norra delen i Djupvik.

Jordlagren består av svallmaterial, dvs mest sand och grus som blivit kvar när havets vågor och strömmar omlagrat sedimenten i en tid när Östersjöns nivå varit på en högre

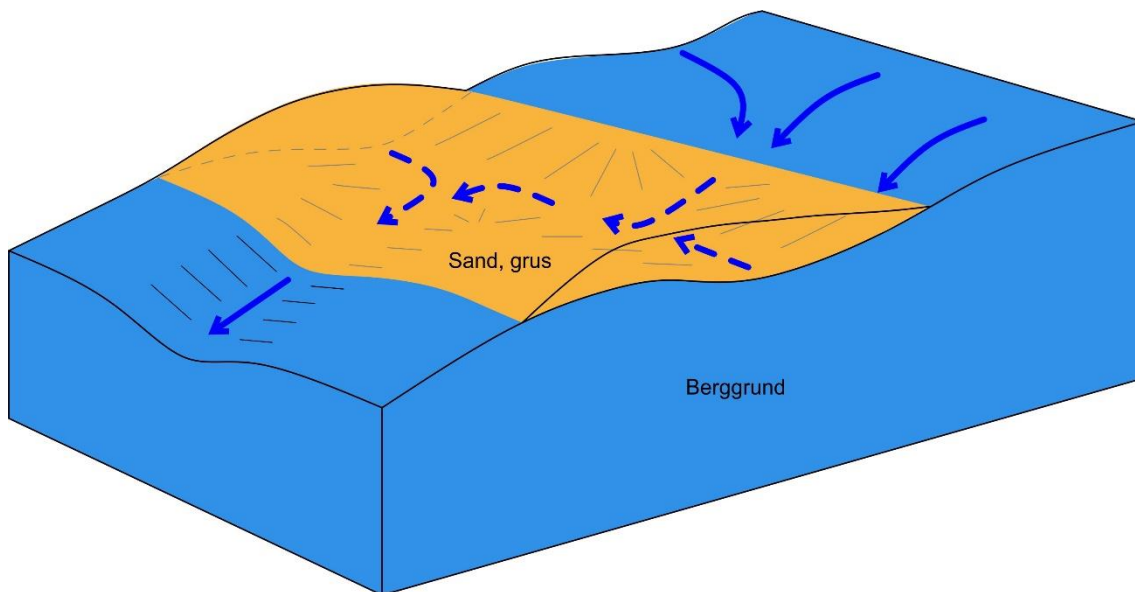
nivå. Det finmaterial som ursprungligen kan ha funnits har sköljts bort. Det återstående jordmaterialet ligger som strandvallar med sand och grus utsträckta i nordöstlig-sydvästlig riktning. I den nordligaste delen av planområdet kan det även finnas ett tunt lager med lerig morän under svallmaterialet. Moränlagret vilar då direkt på bergytan. Utklipp från jordgeologiska kartan presenteras i Figur 3 nedan.



Figur 3: Utklipp från jordgeologiska kartan, SGU

2.2.1. Grundvatten, ytligt grundvatten

Eftersom jordlagren är grusiga och sandiga förväntas de ha mycket hög genomsläpplighet för vatten, medan den underliggande berggrunden är betydligt tätare och släpper bara långsamt igenom vatten. Det är därför bergytans topografi som är bestämmande för vattens avrinning i området. Fritt vatten på markytan kan bildas där det är grunda svackor i bergytan, medan ytor som består av jord, svallmaterial förväntas vara så genomsläppliga att vatten har förutsättningar att infiltrera rakt ner i marken även vid intensiv nederbörd. Avrinning förväntas ske på bergytan längs bergytans lågstråk oavsett om det ligger svallmaterial, sand och grus, på berget eller inte, se principbild, Figur 4 nedan.



Figur 4: Princip för avrinning längs lågstråk på bergytan, genom svallmaterial, sand och grus.

Möjligheten att infiltrera vatten är mycket begränsad på stora delar av området där det är berg i dagen, men i den norra delen där jordtjockleken är något större kan det ändå fungera eftersom det jordmaterial som finns är mycket genomsläppligt.

Nederbördsvatten avrinner på berg, på markytan fram till områden där det finns svallmaterial. Där kan vattnet infiltrera och rinner vidare på bergytan i svallmaterialet, sand och grus, till havet. På ytor med svallmaterial kan nederbördsvattnet infiltrera även vid intensiv nederbörd och transporteras i sidled först när det runnit ner till bergytan där det avrinner i lågstråk.

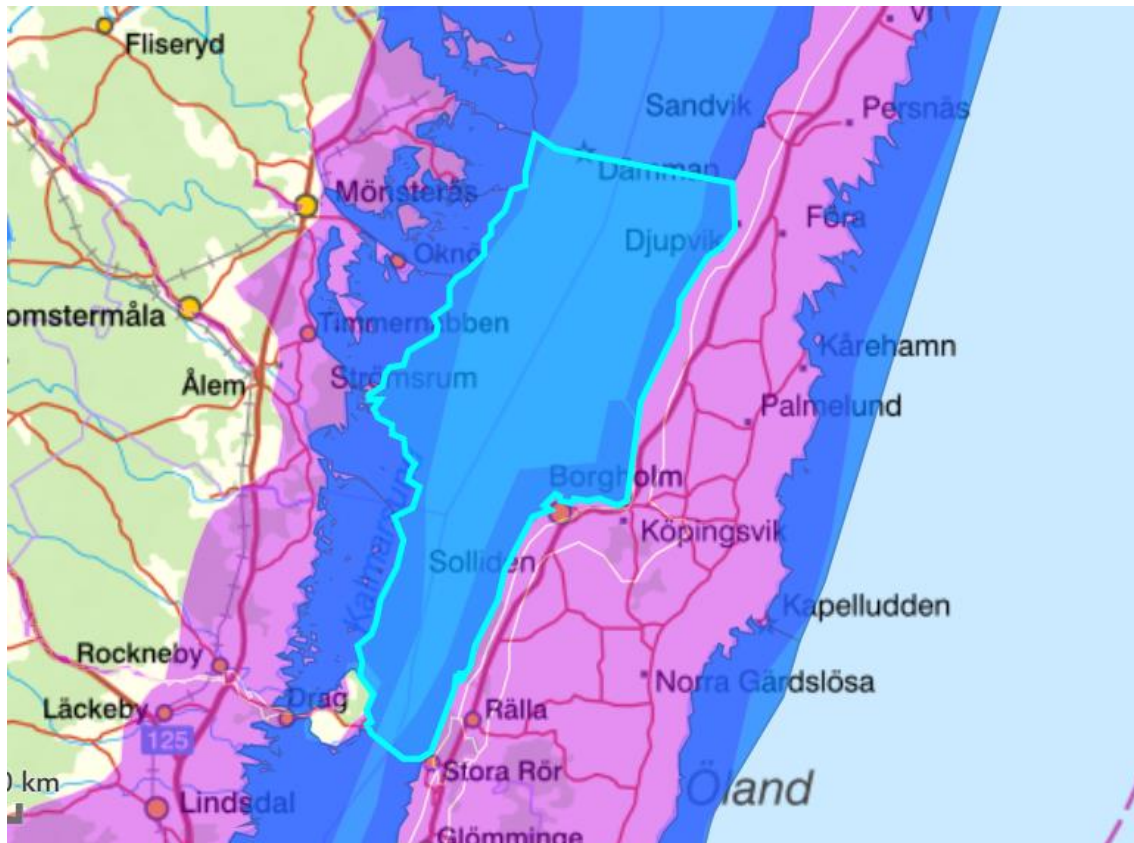
En mindre del av avrinningen rinner genom berggrunden till havet, men det flödet är så litet att det saknar betydelse för avrinningen i samband med större regn.

2.3. Recipient och miljö kvalitetsnorm för ytvatten

Miljö kvalitetsnormen beskriver det önskade tillståndet hos vattenförekomsten och för att beskriva hur vattenförekomsten mår idag klassificeras vattnets ekologiska och kemiska status. Den ekologiska statusen för vattenförekomster bedöms enligt en femgradig skala: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Initialt var målet att alla vattenförekomster ska uppnå minst god ekologisk status 2015, men för de vattenförekomster som ännu inte uppfyllt målet har tidsfrist utlysts till senare tidpunkter.

Dagvattnet från utredningsområdet i Djupvik rinner i huvudsak i naturliga system på bergytan eller ytligt i jordlagren mot havet. Huvuddelen av vattnet kommer att infiltrera i svallmaterial och rinner naturligt genom grundvattnet den sista biten ut till Östersjön utanför. Den delen av Kalmarsund som är belägen utanför Djupvik definieras enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) som vattenförekomsten *MN Kalmarsunds utsjövatten*, VISS EU CD: SE565400-163600, MS CD: WA96811672.

Vattenförekomstens utbredning presenteras på karta nedan i Figur 5 med turkos markering.



Figur 5: Utbredning vattenförekomsten MN Kalmarsunds utsjövatten.

Klassning och kvalitetskrav för vattenförekomsten enligt förvaltningscykel 3 (den senaste) presenteras i Tabell 1.

Tabell 1: Sammanfattning av status och miljö kvalitetsnorm för M n Kalmarsund.

Ekologisk status - klassificering	Ekologisk status – kvalitetskrav och tidpunkt	Tillkomst/härkomst	Kemisk status - klassificering	Kemisk status - kvalitetskrav
Måttlig	God ekologisk status 2039	Naturlig	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*

*Undantag med mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

M N Kalmarsunds utsjövatten har som kvalitetskrav att nå god ekologisk status 2039 och har i nuläget klassningen måttlig ekologisk status. Det primära problemet i vattenförekomsten är övergödning och parametern *näringsämnen* klassas som otillfredsställande, parametern *växtplankton (klorofyll)* klassas som måttlig och

parametern *siktdjup* klassas som måttlig. Hydromorfologiska parametrar är klassade till status hög. Särskilt förorenande ämnen är klassad till status god.

Vattenförekomstens kemiska status är klassad som uppnår ej god. Anledningen är att halter av bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar bedöms överskrida gränsvärden för god status vilket är en nationell klassning som gjorts för alla Sveriges vattendrag. Parametern bly är klassad som god vilket grundar sig på provtagning i sediment där resultaten var under gränsvärden. TBT har inte undersökts i sediment och parametern är inte klassad men halten i sediment bedöms kunna överskrida gränsvärdet för god status.

Källor som påverkar vattenförekomsten bedöms främst vara transport och infrastruktur då det förekommer mycket trafik av fritidsbåtar i området samt diffusa källor då vattenförekomsten bedöms påverkas av näringsbelastning från omgivande vattenförekomster och utsjön.

För att inte försvåra arbetet med att uppnå miljö kvalitetsnormen för M N Kalmarsund ska ökning av föroreningar, främst näringsämnen undvikas.

2.4. Miljö kvalitetsnorm för grundvatten

Planområdet ligger på grundvattenförekomsten Västra Ölands kalkberg som breder ut sig längs hela Ölands västra kust. Grundvattenförekomsten har klassificering god kemisk status och otillfredställande kvantitativ status, se Tabell 2.

Tabell 2: Sammanfattning miljö kvalitetsnorm för grundvatten.

Kemisk status - klassificering	Kemisk status- kvalitetskrav	Kvantitativ status - klassificering	Kvantitativ status - kvalitetskrav
God kemisk status	God kemisk status	Otillfredsställande	God kvantitativ status

Statusklassningen för kemisk status baseras på genomförda provtagningar och för samtliga klassade ämnen är status klassad som god.

Klassningen av kvantitativ status bygger på en generell klassning som kopplat till att Öland på senare år har drabbats av torka och behövt satsa på att bygga nya anläggningar för dricksvattenförsörjning.

Västra Ölands kalkberg omfattas av kvalitetskrav ”Krav enligt dricksvattenföreskrifterna” vilket i praktiken kopplat till att det finns flera vattenskyddsområden inom vattenförekomsten. Inget vattenskyddsområde ligger i närheten av Djupvik.

2.5. Befintlig dagvattenhantering och problematik

Området ligger inte inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten och det finns begränsat med anläggningar för dagvattenhantering. Det finns inget sammanhängande system för dagvattenavledning men det finns en del enskilda diken och ledningsrör som verkar ha anlagts efter att behov uppstått. Det finns inga kända ledningar med utlopp direkt till Kalmarsund.

Eftersom området i nuläget är glesbebyggt med låg hårdgörningsyta finns inte behov av någon omfattande dagvattenhantering. Speciellt för området är också att det är mycket torrt på sommaren när de flesta boende är på plats i sina fritidshus men den lokalt begränsade infiltrationskapaciteten innebär att det kan bli vatten stående i svackor under den blötare årstiden vinter och vår.

2.5.1. Platsbesök 2024-04-25

Området besöktes 25 april 2024 och då inventerades befintliga avvattningssystem samt stickprovskontroll av jorddjup.

Jorddjupet undersöktes med geokäpp och varierade mellan 0,1-0,3 meter där undersökningar gjordes. Vid områden med strandvallar är jorddjupet mäktigare. Eftersom jorddjupet är begränsat sker avvattningen i Djupvik främst genom diffus avrinning samt avledning i ytliga diken där en sektion tagits fram genom ytlig grävning eller skrapning med grävmaskin. Det finns också ett antal mindre rör/ledningar som är ytligt placerade under vägar. Karta för orientering av inventering presenteras i Figur 6.



Figur 6: Översikt över planområdet med befintliga dagvattenledningar och diken. Romerska siffror hänvisar till figurer med foton nedan.

I norra delen av planområdet finns en öppen yta där det anlagts ytliga diken för avledning av vatten och sedan infiltrerar vattnet naturligt i områden vid strandvallar där det förekommer större jorddjup. Ett sådant infiltrationsområde visas i Figur 7 och yttligt dike visas i Figur 8.

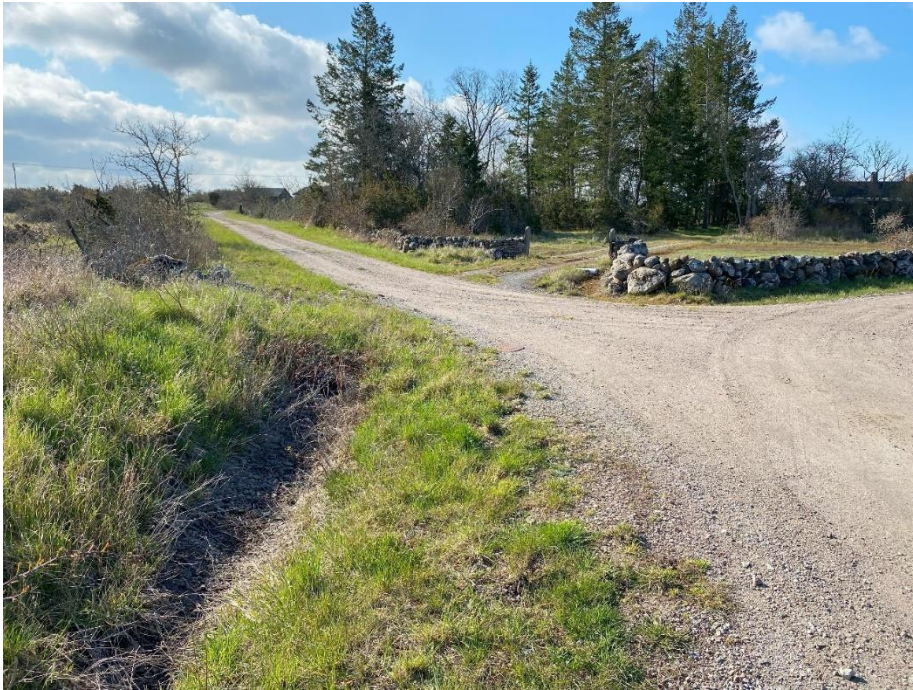


Figur 7: Lågstråk mellan kustvägen och strandvall. Bevuxen strandvall till höger i bilden (I). Foto mot nordost.



Figur 8: Ytliga diken på öppen yta med naturmark (II). Foto mot norr.

Figur 9 visar avledningssystemet längre uppströms som här går igenom en tomt med grunda rör under grusvägen och infarten.



Figur 9: Exempel på diken och rör/ledningar vid Bessniss gata/Målar Jonssons gata (III). Foto mot söder.

Figur 10 visar det blöta området uppströms som avleds genom planområdet.



Figur 10: Område uppströms som vid tiden för inventeringen stod under vatten (IV). Foto mot söder.

Vid Bardun Emils gata finns en lågpunkt som avvattnas genom dagvattenbrunnar kopplade till en dagvattenledning, se Figur 11. Dagvattenledning leder till en perkulationsbrunn strax norr om kustvägen. Ledningen har troligtvis lagts i samband med utbyggnad av kommunalt VA i området.



Figur 11: Område vid grusvägen Bardun Emils gata (V) där det finns dagvattenbrunnar och dagvattenledning. Foto mot havet i nordväst.

I Figur 12 visas ett system av grunda diken beläget i planområdets sydvästra del på fastigheten Djupvik 1:7. Dessa diken avvattnar även ett mindre område söderut. Vattnet bedöms kunna infiltrera i strandvallens svallmaterial.

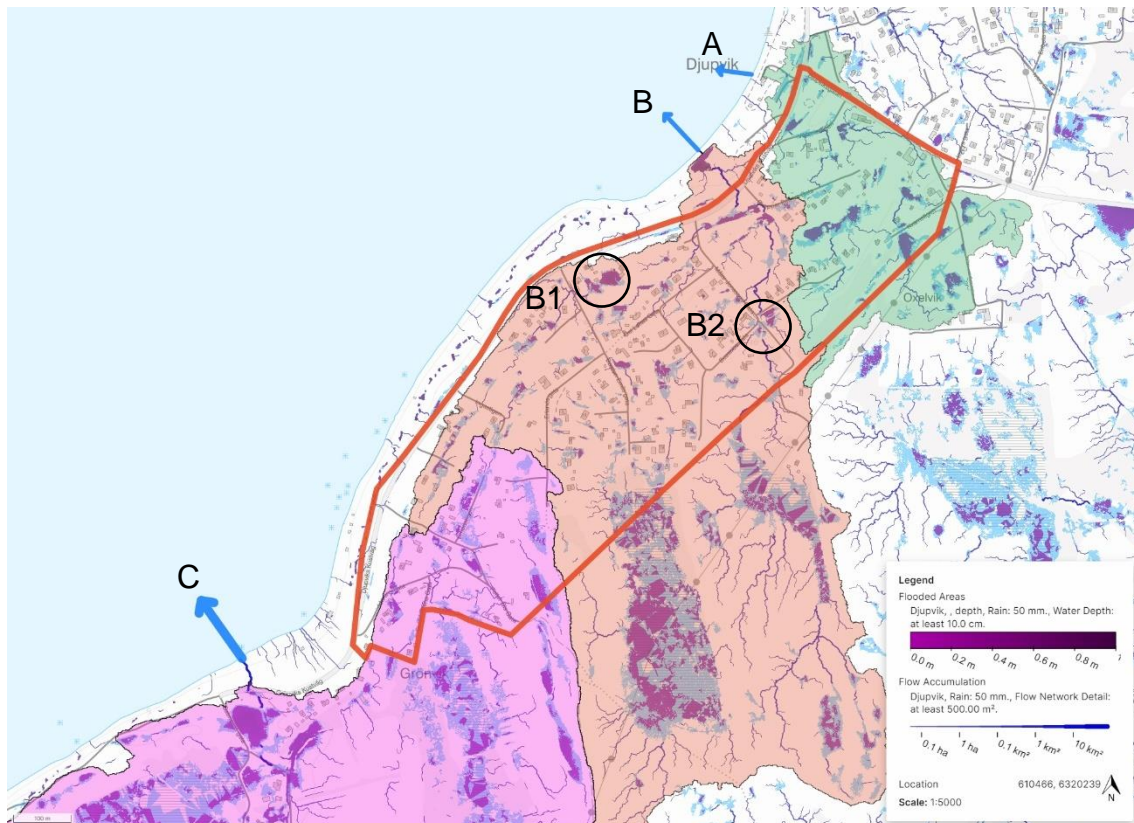


Figur 12: Grunda diken i lågstråk mellan två strandvallar på fastigheten Djupvik 1:7 (VI). Foto mot havet i nordväst.

2.6. Befintliga lågpunkter och flödesvägar

Programvaran SCALGO Live har använts för att simulera ett skyfall motsvarande 50 mm momentan nederbörd, alltså att det kommer 50 mm regn på mycket kort tid. I simuleringen för aktuellt planområde tas hänsyn till infiltration utifrån jordlagrens permeabilitet. Tidsaspekt och fördröjningseffekter kan dock inte hanteras i SCALGO Live. Enligt SMHI, definieras ett skyfall som 50 mm på 60 minuter och enligt MSB motsvarar 44 mm på 30 minuter ett 100-årsregn (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2017). Analysen gäller således för en skyfallshändelse minst motsvarande ett 100-årsregn. Simuleringen i SCALGO Live ger en kartbild med teoretisk utbredning av vattensamlingar samt rinnstråk för ytlig avrinning (så kallade flödesvägar).

Figur 13 visar var det beräknas uppstå vattensamlingar (lila områden) med minst 10 cm djup för analyserat regn. Planområdet berörs av tre avrinningsområden benämnda A, B och C efter deras teoretiska utloppspunkter i Kalmarsund. För att ytavrinning inom hela avrinningsområdet ska nå utloppspunkten krävs att alla lågpunkter är fyllda och sammankopplade i ett flödesnätverk (s k Depression-Free Flow). I verkligheten fördröjs ytvattnet och infiltrerar i olika grad i lågpunkterna.



Figur 13: Rinnvägar och vattensamlingar i planområdet för befintlig situation vid ett momentant regn på 50 mm, motsvarande ett 100-årsregn. Planområdets gräns är markerad i rött.

De lila områdena är lågpunkter där det periodvis kan bli stillastående vatten. Inom avrinningsområde A finns det ett flertal lågpunkter där det kan samlas ytvatten vid 50 mm nederbörd. Dessa lågpunkter ligger dock inte på platser där det finns befintlig bebyggelse eller väginfrastruktur och bedöms inte utgöra någon allvarlig risk för problem i samband med kraftig nederbörd motsvarande det analyserade scenariot.

Inom avrinningsområde B finns två inringade områden som potentiellt kan utgöra riskområden för översvämning. Ett av områdena (B1) ligger längs kustvägen och berör två fastigheter. Det andra området (B2) ligger vid Bessniss gata/Målar Jonssons gata där det finns ett rinnstråk genom en fastighet. Detta rinnstråk avleder vatten från de två vattenområden som ligger uppströms i avrinningsområdet utanför plangränsen.

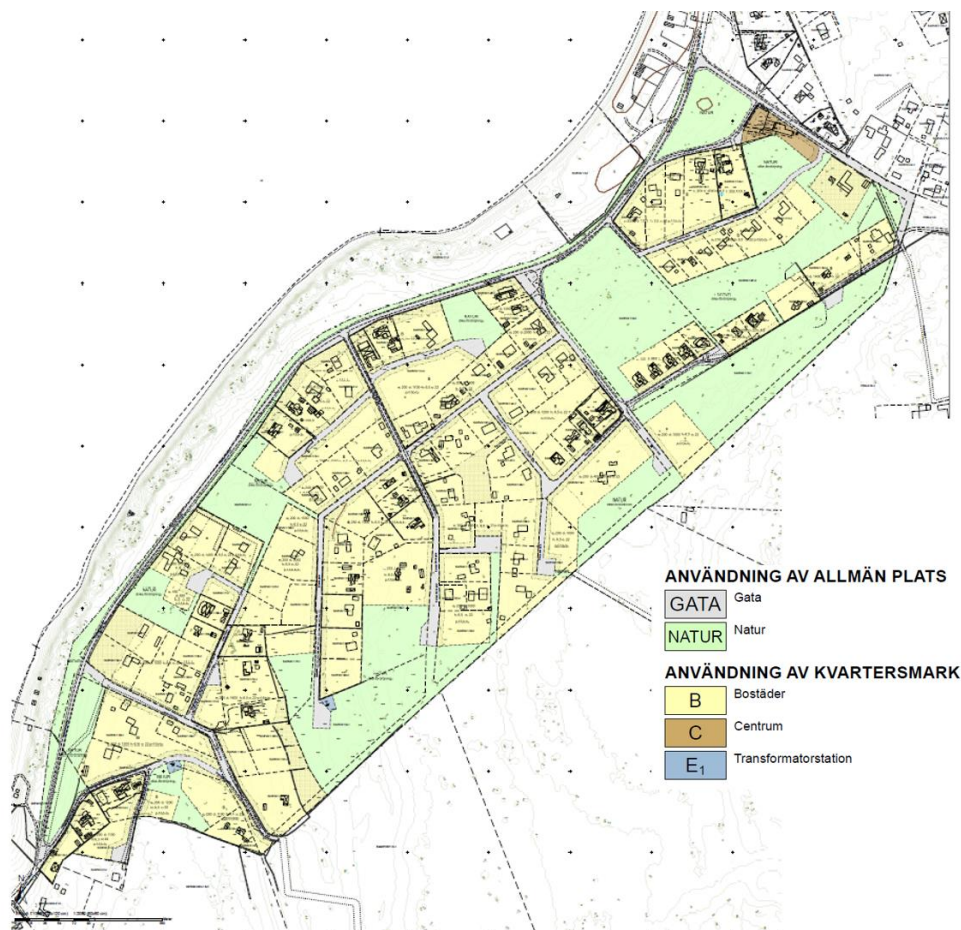
Ytvatten inom avrinningsområde C avrinner söderut till vattenområden utanför plangränsen. Det finns ett fåtal lågpunkter där det kan samlas ytvatten vid 50 mm nederbörd. Dessa lågpunkter ligger dock inte i nära anslutning till befintlig bebyggelse

eller väginfrastruktur och bedöms inte utgöra någon risk för problem i samband med översvämning.

3. Planområdets framtida utformning

Beskrivningen av planområdets framtida utformning utgår från plankartan erhållen 2024-05-14. Om större förändringar i dispositionen görs kan dagvattenutredningen behöva uppdateras.

Planområdet består idag av blandad bostadsbebyggelse med fritidshus och villor. Planen är att i framtiden öka antalet byggbara tomter och möjliggöra en förtätning av bebyggelsen. Preliminär plankarta presenteras i Figur 14



Figur 14: Preliminär plankarta 2024-05-14.

4. Dagvattenberäkningar

4.1. Markkartering

För att veta hur stort vattenflöde som genereras inom området idag har dimensionerande flöden för den nuvarande situationen samt för den maximalt bebyggda situationen beräknats. Resultatet används för att beräkna hur stort flöde som kan accepteras ut från planområdet efter exploatering vilket är grund för beräkningen av erforderlig fördröjningsvolym. Markanvändningen har mätts upp utifrån hur fördelningen ser ut idag (obebyggda tomter räknas i nuvarande situation som naturmark) samt hur det skulle kunna bli ifall samtliga befintliga och nya tomter bebyggs med liknande typ av bebyggelse som förekommer idag. Eftersom det inte finns någon samlad bortledning av dagvatten med utlopp direkt i havet beräknas flöden från bebyggda områden utifrån markanvändningen *Villaområde med total LOD*. Området med en befintlig restaurang räknas som *Centrumområde* och övriga ytor räknas som *Blandat grönområde*. Avrinningskoefficienter har uppskattats utifrån tabellvärden som finns tillgängliga i StormTac och anpassats till lokala förutsättningar i området med hänsyn till att infiltrationskapaciteten begränsas av tunna jordlager. Både befintliga och planerade gator räknas in i markanvändningen *Villaområde med total LOD*. Markkartering med beräknade ytor utifrån beskrivning hämtad från StormTac presenteras i Tabell 3.

Tabell 3: Ytkartering av området enligt markanvändningar enligt beskrivning i StormTac.

Markanvändning	Beskrivning i StormTac	Avrinningskoefficient	Yta befintlig situation (ha)	Yta planerad situation (ha)
Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.	0,2	20,5	13,4
Centrumområde	Område med tät centrumbebyggelse, handel, parkeringar (som inte behöver räknas separat), lokalgator inom området och dylikt.	0,9	0,20	0,20
Villaområde med total LOD	Villaområde (Område med villabebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt villaområde, t.ex. lokalgator, vägdikey, tak, uppfartsvägar och gräsmattor) inom vilket allt dagvatten kan omhändertas (renas och flödesutjämnas) lokalt. I stort sett allt takdagvatten leds via stuprörsutkastare över grönyta genom vilket det till stor del kan infiltrera. Allt dagvatten från infartsvägar och lokalgator leds över grönytor eller in i diken där det till stor del kan infiltrera, sedimentering kan ske och dagvattnet kan filtreras genom växter.	0,3	23,1	30,2
Summa			43,8	43,8

Ytorna har mätts upp utifrån markeringar som presenteras i Figur 15.



Figur 15: Preliminär plankarta med rosa och mörkgrå markering för befintlig bebyggelse. Förklaring i text nedan.

Gula områden med rosa markering motsvarar kvartersmark med bostadsfastigheter som redan är bebyggd. Gula områden utan rosa markering motsvarar kvartersmark med befintliga obebyggda bostadstomter samt nya planerade bostadstomter. Dessa ytor räknas som naturmark i nuvarande situation. Ljusgrå områden visar planerade gator. Gröna områden visar naturmark som kommer att bevaras som naturmark. Samtliga gator, både befintliga och planerade bedöms vara mindre lokalgator och ingår i beskrivningen "villakvarter med total LOD". Mörkgrå markering i område A visar den befintliga centrumbebyggelsen och brunt område visar markering för framtida centrumbebyggelse.

4.2. Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöde har beräknats för återkomsttid 10 år för trycklinje i marknivå vilket motsvarar gles bostadsbebyggelse enligt tabell 2.1 från P110 samt 10 minuters regnvaraktighet. Eftersom inte vattnet samlas upp i någon specifik punkt används 10 minuters varaktighet för att undvika att flöden underskattas. För nuvarande situation används ingen klimatfaktor, för planerad situation används klimatfaktor 1,25. Klimatfaktorn är den främsta anledningen till att flöden förväntas öka då den faktiska ökade hårdgörningen av marken är begränsad.

Dimensionerande flöden har beräknats separat för varje delavrinningsområde A, B och C, som identifierats via Scalgo Live, se Figur 13. Det mindre området i väster kring Kustvägen som avrinner mot havet och inte ingår i A, B eller C har inte räknats med då planförslaget inte innebär några förändringar där.

Beräknade dimensionerande flöden för delområde A, B och C presenteras i Tabell 4. I tabellen redovisas även flöden med 20 års återkomsttid.

Tabell 4: Nuvarande och framtida dimensionerande flöden för område A, B och C

Nuvarande situation						
Delområde	Area (ha)	Beräknad samlad avrinningskoefficient	Klimatfaktor	Red. Area (ha)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 20 år (l/s)
Delområde A	9,31	0,25	1	2,36	538	677
Delområde B	23,92	0,26	1	6,17	1407	1770
Delområde C	7,59	0,25	1	1,91	435	547
Framtida situation med ökad bebyggelse						
Delområde	Area (ha)	Beräknad samlad avrinningskoefficient	Klimatfaktor	Red. Area (ha)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 20 år (l/s)
Delområde A	9,31	0,26	1,25	2,46	702	883
Delområde B	23,92	0,27	1,25	6,57	1871	2353
Delområde C	7,59	0,29	1,25	2,19	624	785

Beräkningarna visar att exploateringen bidrar med en något ökad hårdgörningsgrad men den stora skillnaden mellan nuvarande och framtida situation är klimatfaktorn.

4.3. Erforderlig fördröjningsvolym

Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas med hjälp av Excelmodellen för bilaga 6a till Svenskt Vatten rapport P110, *Magasinsberäkning mht rinntid* (Svenskt Vatten, 2016). Specifik avtappning $l/s \text{ ha}_{\text{red}}$ beräknas som tillåten avtappning delat på den reducerade arean efter exploatering. Den erforderliga fördröjningen visar hur mycket dagvatten som behöver fördröjas lokalt för att teoretiskt beräknat flöde från området inte ska öka efter exploatering.

Normalt används den erforderliga fördröjningsvolymen för att dimensionera fördröjningsmagasin men i detta fall beräknas volymerna för att kunna bedöma om volymen kan rymmas i naturområden inom planområdet. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för återkomsttid 10 år och 20 år. Utifrån P110 är det 10 år som är dimensionerande.

Tabell 5: Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för område A, B och C

Delområde	Tillåten avtappning 10 år (l/s)	Tillåten avtappning 20 år (l/s)	Klimat-faktor	Red. Area (ha)	Fördröjnings volym 10 år (m ³)	Fördröjnings volym 20 år (m ³)
Delområde A	538	677	1,25	2,5	24	29
Delområde B	1407	1770	1,25	6,6	70	88
Delområde C	435	547	1,25	2,2	34	43

Då behovet av fördröjning är litet föreslås att vattnet endast fördröjs i naturliga svackor i naturmark. Volymerna för regn med 10 års återkomsttid motsvarar ca 1-5 mm vattendjup utspjutt över naturmarken i området, se Tabell 6.

Tabell 6: Beräkning av teoretiskt vattendjup om erforderliga fördröjningsvolym sprids ut över naturmark.

Delområde	Area naturmark inom delområde (m ²)	Fördröjningsvolym 10 år (m ³)	Teoretiskt vattendjup (mm)
Delområde A	47 800	24	0,5
Delområde B	60 600	70	1,2
Delområde C	8 500	34	4

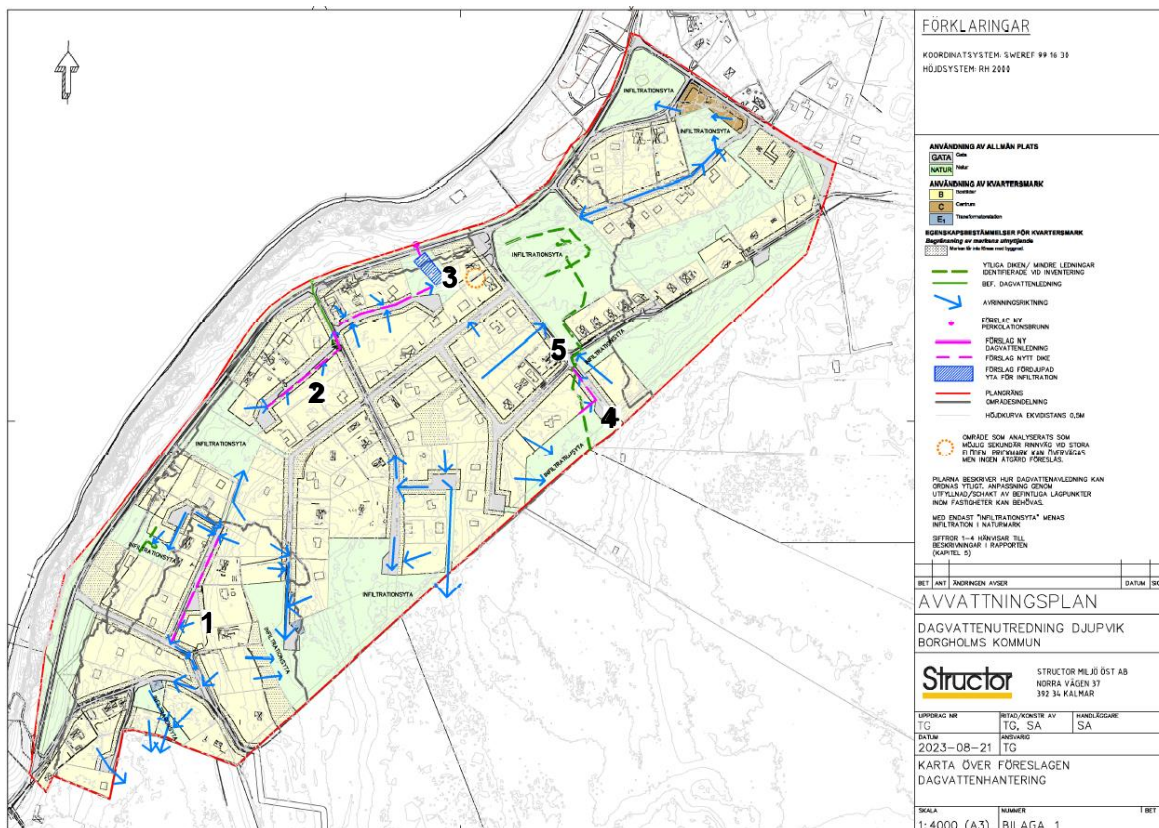
5. Förslag för hantering av dagvatten

5.1. Övergripande system

Den generella systemlösningen för dagvattenhantering inom planområdet är lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Det innebär att dagvatten infiltreras nära källan eller avleds ytligt en kortare sträcka till samlad fördröjning/infiltration i markprofilen. Dagvatten som uppstår på tak inom kvartersmark föreslås ledas via stuprör/utkastare till en lämplig gräsyta på tomten där infiltration kan ske. Planbestämmelsen om ”minst 50,0 % av fastighetsarean ska vara genomsläpplig” syftar till att underlätta ett lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark. Gatorna inom planområdet är i befintlig situation belagda med grus. Det är viktigt att befintliga och nya gator fortsatt har grusbeläggning så att den hårdgjorda ytan inom planområdet inte ökar i framtiden.

Förslag på avvattningsplan kan ses i Figur 16 och Bilaga 1. De ljusblå pilarna visar vilken avrinningsriktning som ny kvartersmark bör ha för att säkerställa en fungerande ytavrinning. Förslaget är att vattnet i största mån infiltrerar i naturligt förekommande lågpunkter utan ordnad anläggning. Platser dit vatten föreslås ledas ytligt är markerade med ”infiltrationsyta”. Ytavrinning uppstår vid kraftiga regn, skyfall eller snösmältning då infiltrationen i jorden inte hinner med. För en del områden kan befintliga lågpunkter lokalt där bostäder planeras behöva fyllas upp i samband med byggnation. Principerna är att ytavrinning bör ske antingen mot gata eller närmaste grönyta beroende på topografin.

I figuren finns ett antal numrerade områden som behöver hanteras specifikt.



Figur 16. Avvattningsplan för avvattning inom planområdet. Redovisas i större format i Bilaga 1.

Vid område 1 förlängs Smedstigen och en grönyta blir kvartersmark i planförslaget. Det innebär att avrinningen längs gatan måste säkerställas och här föreslås ett grunt dike med avledning söderut.

Vid område 2 är det ny kvartersmark och gata enligt planförslaget. Här föreslås ett grunt dike som kan avleda dagvatten mot Bardun Emils gata. Här finns ett befintligt avledningssystem med dagvattenbrunnar, ledning och en perkulationsbrunn norr om Kustvägen.

I område 3 planeras för ny kvartersmark och gata. Även här föreslås ett grunt dike som kan avleda dagvatten mot närmaste lågpunkt i grönyta österut. Vid höga flöden finns det risk att det befintliga lågområdet fylls upp och att vatten rinner mot närliggande fastigheter. För att undvika detta föreslås att lågområdet förstärks med en fördjupad fördröjningsyta i riktning nordost mot kustvägen. En kulvert för bräddning av fördröjningsytan kan läggas under kustvägen.

En alternativ lösning för område 3 skulle kunna vara att anlägga en upphöjd kupolbrunn i den befintliga lågpunkten. Kupolbrunnen kan kopplas till en ny dagvattenledning och perkulationsbrunn likt systemet i Bardun Emils gata. Detta för att säkerställa att vattnet

inte stiger för högt i den befintliga lågpunkten om man inte vill förstärka den genom fördjupning enligt förslag ovan.

Om det skulle vara mycket blöta förhållanden med höga flöden har det identifierats en liten risk att vattnet kan ta vägen mellan de befintliga husen ut över Målar Jonssons gata, se prickad orange ring vid siffran 3 i Figur 16. Det skulle kunna övervägas att göra ett stråk med prickmark där för att säkra stråket som sekundär avrinningsväg vid mycket höga flöden men genomförd analys i Scalgo visar att det är osannolikt att det skulle uppstå problem.

Vid område 4 finns ett dikessystem/rinnstråk genom en befintlig fastighet. Detta rinnstråk avleder även vatten från de två vattenområden som ligger uppströms i avrinningsområdet utanför plangränsen. Dikessystemet behöver flyttas utanför fastigheten och föreslås ersättas med ett dike längs Målar Jonssons gata. Avrinning från ny kvartersmark i området som inte kan infiltrera föreslås avvattnas mot närmaste grönyta.

Vid område 5 finns befintliga mindre ledningar under vägarna och diken som hänger ihop och avvattnar vatten från områden uppströms. Det här befintliga systemet behöver ses över och förbättras genom rensning och eventuell uppgradering av ledningarna.

5.2. Allmänna rekommendationer vid nybyggnationer

För att undvika att skador på byggnader som orsakas av översvämning vid skyfall krävs det att dämningarnivåer för diken är lägre än byggnaders golv- och entrénivåer samt att vatten kan ledas mellan anläggningarna via ytliga flödesvägar. I enlighet med Svenskt Vattens råd vid planering och utformning av hållbar dag- och dränvattenhantering (publikation P105) skall takvatten ledas ut ca 2,5 m från byggnaden för att inte belasta byggnadens dräneringssystem. Vid utloppet från vattenavledare bör erosionsskydd med grovt grus anläggas. Marklutningen runt huset bör luta bort från byggnaden, förslagsvis 1:20 inom 3 m från huset och därefter 1:50-1:100. Ligger byggnaden i sluttning är det viktigt att även uppströmssidan av byggnaden har en marklutning bort från byggnaden på minst 1 % (Svenskt Vatten, 2011). Rekommenderad lutning för diken och vägtrummor är 0,5-1%.

5.3. Lokalt omhändertagande inom fastigheter

För villaägare inom området rekommenderas att hantera dagvatten genom utkastare på stuprör så att takvatten kan infiltrera i gräsmattan eller annan växtlighet i så stor utsträckning som möjligt. Det uppmantras också från Borgholms kommun till fastighetsägare att gärna samla in regnvatten från till exempel tak i regntunnor eller liknande för att kunna använda vattnet till bevattning.

6. Föroreningsberäkningar

Föroreningsbelastningen från planområdet före- och efter den planerade byggnationen har beräknats med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version v.24.2.1). I denna modell används schablonhalter av föroreningar i dagvatten för olika markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten varierar ofta kraftigt mellan olika platser, tidpunkter och regnförlopp vilket innebär att resultat från föroreningsberäkningarna bör ses som uppskattningar och en indikation för hur föroreningsbelastningen förändras snarare än absoluta värden. Fullständig rapport från föroreningsberäkningarna i StormTac kan ses i Bilaga 2. Beräkningarna utgår ifrån de markanvändningar som presenterades i kapitel 4.1, Tabell 3.

I Tabell 7 presenteras resultat från föroreningsberäkningarna i form av årliga mängder som lämnar området via dagvattnet. Eftersom vattnet från delar av området kommer rinna långa sträckor (mer än 100 m) genom marken innan det når havet så är det troligt att en del ytterligare rening ändå kommer att ske. Dessutom förekommer ansamlingar med stående vatten som blir tillfälliga dammar som bidrar med sedimentation och ytterligare reningseffekt. Mängderna kan därför antas vara något överskattade.

Tabell 7: Beräknad årlig föroreningsbelastning från hela planområdet. Resultat presenteras för befintlig situation, planerad situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor	kg/år	11	12
Kväve	kg/år	100	110
Bly	kg/år	0,43	0,46
Koppar	kg/år	0,97	1,1
Zink	kg/år	3,9	4,6
Kadmium	g/år	21	22
Krom	kg/år	0,18	0,2
Nickel	kg/år	0,28	0,34
Kvicksilver	g/år	0,83	0,87
Suspenderat material (SS)	kg/år	2 400	2 300
Oljeindex	kg/år	18	20
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	1,8	2,1

Enligt StormTac-beräkningen finns det risk att det sker en liten ökning utav föroreningsbelastningen ut från planområdet, om området byggs ut med fler bostäder. De beräknade mängderna är dock i samma storleksordning som i nuvarande situation.

I StormTac Web beräknas även förväntade årsmedelhalter i dagvattnet. Dessa har låg säkerhet då halter ofta varierar stort men representerar en indikation för förväntad halt. Beräknade halter jämförs med riktvärden som används för Stockholm då Borgholms kommun inte har några framtagna riktvärden för dagvatten. Riktvärdena för Stockholm nivå 1M (Regionplane-och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, 2009) finns inlagda som referensvärden i StormTac och används ofta som referensvärden i projekt även utanför Stockholm. Riktvärdet 1M motsvarar direktutsläpp av dagvatten i recipienten och eftersom planområdet inte har något direktutsläpp är det konservativt att använda 1 M för bedömningen då direktutsläpp av dagvatten innebär ett värre fall.

Beräknade förväntade halter jämförda med referensvärden presenteras i Tabell 8.

Tabell 8: Beräknade förväntade årsmedelhalter i dagvatten i befintlig och planerad situation. Halten beräknas som medel för hela planområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Riktvärde STHLM (1M)
Fosfor	µg/l	120	120	160
Kväve	µg/l	1 100	1 100	2000
Bly	µg/l	4,6	4,7	8
Koppar	µg/l	10	11	18
Zink	µg/l	42	46	75
Kadmium	µg/l	0,22	0,23	0,4
Krom	µg/l	1,9	2	10
Nickel	µg/l	3	3,5	15
Kvicksilver	µg/l	0,0088	0,0088	0,03
Suspenderat material (SS)	µg/l	25 000	24 000	40 000
Oljeindex	µg/l	190	200	400
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,019	0,021	0,03

Beräknade medelhalter av föroreningar i dagvatten visar att halterna fortsatt kommer att vara i samma storleksordning som i befintlig situation. För samtliga ämnen förväntas halterna understiga referensvärdet riktvärdet 1M dagvatten Stockholm.

6.1.1. Påverkan på miljö kvalitetsnorm

Enligt beräkningar i StormTac finns det en risk att det kan ske en liten ökning av föroreningar ut från området i samband med att området bebyggs med fler bostäder.

Även om det finns en mindre teoretisk ökning av mängden föroreningar skulle den troligtvis inte vara mätbar eller synlig i praktiken utan kan betraktas som oförändrad eftersom hanteringen av dagvatten med trög avledning, infiltration och perkolation planeras fungera på samma sätt som idag och exploateringen inte är så omfattande. Infiltration av dagvatten utan några direkta utlopp i recipienten är ett skonsamt sätt att ta hand om dagvatten och skyddar mot större direktutsläpp av föroreningar. Metoden förutsätter en lägre exploateringsgrad med mycket öppna grönytor vilket är fallet i Djupvik. Att vattnet rinner över marken, samlas i tillfälliga vattensamlingar och infiltrerar genom markprofilen bidrar till att partiklar och partikelbundna föroreningar

avskiljs, olja och andra organiska föroreningar fastläggs i jorden och näringsämnen kan tas upp av växter.

Gällande påverkan på grundvatten visar beräkningarna att föroreningsgraden är låg. Föroreningsbelastningen innebär inte något hinder för grundvattnet i Djupvik att uppfylla dricksvattenföreskrifterna LIVSFS 2022:12 (Livsmedelsverket, 2022).

Den planerade exploateringen bedöms inte påverka förutsättningen att nå miljö kvalitetsnormen för ytvatten för någon parameter och bedöms inte påverka kvalitativ status för grundvattenförekomsten. Gällande kvantitativ status för grundvatten är det positivt att infiltrera så mycket vatten som möjligt jämfört med att leda bort vattnet via ledning.

7. Slutord och rekommendationer

Vid Djupvik finns det inget egentligt dagvattensystem som samlar in och tar hand om ytvatten som bildas utan avrinning sker huvudsakligen i naturliga system. Generellt rinner vatten på bergets överyta fram till en plats där vattnet kan infiltrera i sandigt grusigt svallmaterial, eller direkt på det materialet. Översvämningar kan uppstå på bergytan, men på svallmaterialet kan pölar endast bildas mycket tillfälligt innan det infiltrerar. Öster om planområdet finns flacka våtmarksområden som översvämmas vintertid och som även utjämnar flödet vid intensiva regn och snösmältning. Det vattnet leds i grunda diken genom bebyggelsen.

Beräkningar visar att behovet av fördröjning inom planområdet är litet och därför föreslås att vattnet endast fördröjs i naturliga svackor i naturmark. Dagvattenhanteringen i området bör i så stor utsträckning som möjligt förlita sig på befintliga naturliga system och översvämningar kan tillåtas på förutsedda ytor. Vatten har därefter förutsättningar att infiltrera i svallmaterial och avrinna som ett grundvatten på bergytan till Östersjön. Förutom mindre dikesanvisningar och en fördjupning av en befintlig lågpunkt föreslås att avrinningen får följa den naturliga topografin. Detta innebär att behovet av schaktning och fyllning begränsas. Höjdförhållanden inom enskilda fastigheter kan behöva anpassas lokalt i mindre omfattning.

Det finns inget behov av anlagda reningsanläggningar för dagvatten eftersom föroreningsbelastningen från området är liten och för att avrinning sker via grundvattnet där en betydande fastläggning i marken kan förväntas.

8. Referenser

Livsmedelsverket. (2022). *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten LIVSFS 2022:12*.

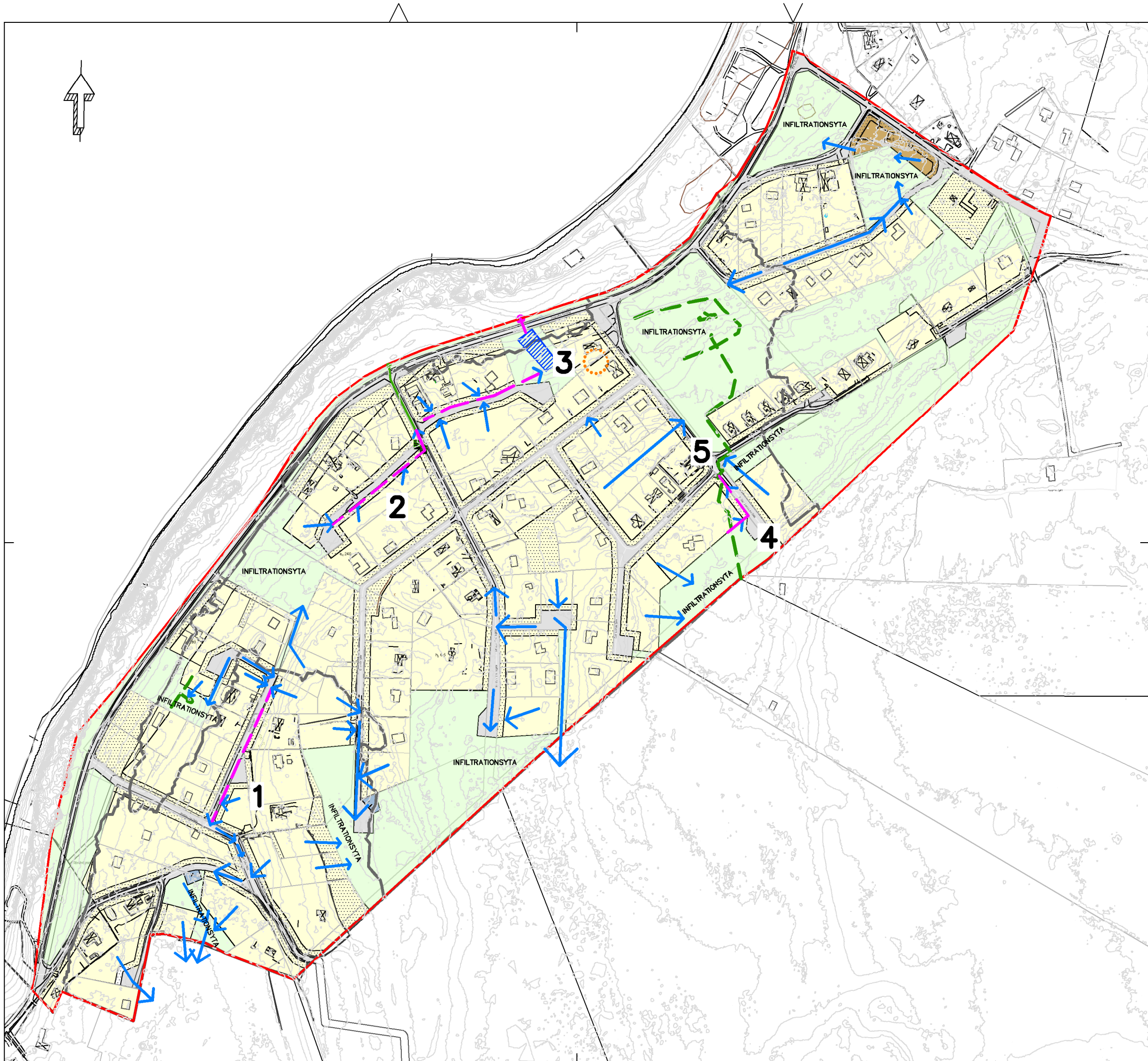
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*.

Regionplane-och trafikkontoret, Stockholms läns landsting. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Stockholm.

StormTac. (2018). *StormTac*. Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2053

Svenskt Vatten. (2011). *Publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering*.

Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110, Avledning av dag-drän-och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.



FÖRKLARINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

- ANVÄNDNING AV ALLMÄN PLATS**
- GATA Gata
 - NATUR Natur
- ANVÄNDNING AV KVARTERSMARK**
- B Bostäder
 - C Centrum
 - E₁ Transformationszon
- EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR KVARTERSMARK**
- Begränsning av markens utnyttjande**
- Marken får inte förenas med byggnad.
- YTLIGA DIKEN/ MINDRE LEDNINGAR IDENTIFIERADE VID INVENTERING
 - BEF. DAGVATTENLEDNING
 - AVRINNINGSDIREKTION
 - FÖRSLAG NY PERKOLATIONSBRUNN
 - FÖRSLAG NY DAGVATTENLEDNING
 - FÖRSLAG NYTT DIKE
 - FÖRSLAG FÖR DJUPAD YTA FÖR INFILTRATION
 - PLANGRÄNS
 - OMRÅDEINDELNING
 - HÖJDKURVA EKVIDISTANS 0,5M
- OMRÅDE SOM ANALYSERATS SOM MÖJLIG SEKUNDÄR RINNVIK VID STORA FLÖDEN. PRICKMARK KAN ÖVERVÄGAS MEN INGEN ÅTGÄRD FÖRESLÅS.
- PILARNA BESKRIVER HUR DAGVATTENAVLEDNING KAN ORDNAS YTLIGT. ANPASSNING GENOM UTFYLLNAD/SCHAKT AV BEFINTLIGA LÅGPUNKTER INOM FASTIGHETER KAN BEHÖVAS.
- MED ENDAST "INFILTRATIONSYTA" MENAS INFILTRATION I NATURMARK
- SIFFROR 1-4 HÄNVISAR TILL BESKRIVNINGAR I RAPPORTEN (KAPITEL 5)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

AVVATTNINGSPLAN

DAGVATTENUTREDNING DJUPVIK
BORGHOLMS KOMMUN

Structor STRUCTOR MILJÖ ÖST AB
NORRA VÄGEN 37
392 34 KALMAR

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
TG	TG, SA	SA
DATUM	ANSVARIG	
2023-08-21	TG	

KARTA ÖVER FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

SKALA	NUMMER	BET
1: 4000 (A3)	BILAGA 1	

BILAGA 2

Resultatrapporter, StormTac Web

Endast parametrar relaterade till föroreningar (kapitel 1.1, 2 och 4) redovisas.

Beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter före exploatering (A1)

StormTac Web v24.2.1

Filnamn: 24067 Dv-utredning Djupvik

Datum: 2024-06-07

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A1 Före exploatering	Tot
Centrumområde	0.90	0.90	0.20	0.20
Villaområde med total LOD	0.30	0.30	23.1	23.1
Blandat grönområde	0.20	0.20	20.5	20.5
Totalt	0.26	0.26	43.8	43.8
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			11	11
Reducerad dim. area (ha_{red})			11	11

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	11	100	0.43	0.97	3.9	0.021	0.18	0.28	0.00083	2400	18	0.0018
	Total	11	100	0.43	0.97	3.9	0.021	0.18	0.28	0.00083	2400	18	0.0018

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.25	2.3	0.0099	0.022	0.090	0.00048	0.0041	0.0064	0.000019	55	0.41	0.000040

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	120	1100	4.6	10	42	0.22	1.9	3.0	0.0088	25000	190	0.019
	Total	120	1100	4.6	10	42	0.22	1.9	3.0	0.0088	25000	190	0.019
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	11	100	0.43	0.97	3.9	0.021	0.18	0.28	0.00083	2400	18	0.0018
	Total	11	100	0.43	0.97	3.9	0.021	0.18	0.28	0.00083	2400	18	0.0018

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	0.25	2.3	0.0099	0.022	0.090	0.00048	0.0041	0.0064	0.000019	55	0.41	0.000040

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	120	1100	4.6	10	42	0.22	1.9	3.0	0.0088	25000	190	0.019
	Total	120	1100	4.6	10	42	0.22	1.9	3.0	0.0088	25000	190	0.019
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter efter exploatering (A2)

StormTac Web v24.2.1

Filnamn: 24067 Dv-utredning Djupvik

Datum: 2024-06-07

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	A2 Efter Exploatering	Tot
Centrumområde	0.90	0.90	0.20	0.20
Villaområde med total LOD	0.30	0.30	30.2	30.2
Blandat grönområde	0.20	0.20	13.4	13.4
Totalt	0.27	0.27	43.8	43.8
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			12	12
Reducerad dim. area (ha_{red})			12	12

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	12	110	0.46	1.1	4.6	0.022	0.20	0.34	0.00087	2300	20	0.0021
	Total	12	110	0.46	1.1	4.6	0.022	0.20	0.34	0.00087	2300	20	0.0021

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.28	2.5	0.011	0.024	0.10	0.00051	0.0046	0.0078	0.000020	53	0.45	0.000048

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	120	1100	4.7	11	46	0.23	2.0	3.5	0.0088	24000	200	0.021
	Total	120	1100	4.7	11	46	0.23	2.0	3.5	0.0088	24000	200	0.021
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	12	110	0.46	1.1	4.6	0.022	0.20	0.34	0.00087	2300	20	0.0021
	Total	12	110	0.46	1.1	4.6	0.022	0.20	0.34	0.00087	2300	20	0.0021

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	0.28	2.5	0.011	0.024	0.10	0.00051	0.0046	0.0078	0.000020	53	0.45	0.000048

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Efter Exploatering	120	1100	4.7	11	46	0.23	2.0	3.5	0.0088	24000	200	0.021
	Total	120	1100	4.7	11	46	0.23	2.0	3.5	0.0088	24000	200	0.021
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030