



NORRA ÖN

Dagvattenutredning

2017-07-04

NORRA ÖN

Dagvattenutredning

KUND

Umeå kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 502

901 10 Umeå

Besök: Storgatan 59

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Anders Häggkvist, uppdragsansvarig

anders.haggkvist@wspgroup.se samt 010-722 25

Sara Rebbling, utredare

sara.rebbling@wspgroup.se samt 010-722 68 69

Elin Wärja, utredare

elin.warja@wspgroup.se samt 010-722 68 39

Desireé Lindström, utredare

desiree.lindstrom@wspgroup.se

UPPDRAGSNAMN

Dagvattenutredning norra Ön

UPPDRAGSNUMMER

10250888

FÖRFATTARE

Elin Wärja

DATUM

2017-07-04

GRANSKAD AV

Maria Näslund

INNEHÅLL

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	UTREDNINGSOMRÅDET & DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	AVGRÄNSNINGAR	5
2.2	DAGVATTENSTRATEGI	5
2.3	TIDIGARE UTREDNINGAR	6
2.4	TOPOGRAFI	6
2.5	GEOLOGI	7
2.6	HYDROGEOLOGI	8
3	AVRINNINGSOMRÅDET & MILJÖKVALITETSNORMER	8
3.1	RECIPIENT	9
4	FÖRORENINGAR I DAGVATTEN	10
5	KOMMUNENS FÖRSLAG TILL EXPLOATERING AV UTREDNINGSOMRÅDET	11
5.1.1	Parkeringsplatser och trafikrelaterade hårdgjorda ytor	11
5.2	OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK	12
5.2.1	Planerat blått stråk	13
6	DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN	14
1.1.1	Koordinat- och höjdsystem	14
6.1	UTREDNINGSOMRÅDET – BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	15
6.2	UTREDNINGSOMRÅDET – PLANERAD MARKANVÄNDNING	17
6.3	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	18
6.4	INSTÄNGDA OMRÅDEN, RISK FÖR ÖVERSVÄMNING	19
6.5	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	20
6.6	PLANERAD GC-VÄG UTANFÖR UTREDNINGSOMRÅDET	21
7	HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING	21
8	KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLANEN	22
9	DISKUSSION	22
10	SLUTSATS	24
11	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	24

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Umeå kommun planerar att exploatera ett område på norra Ön i Umeå kommun. Området är idag i princip oexploaterat och ska enligt planen bebyggas med ca 2500 enheter i form av flerbostadshus med kvartersstruktur. Kommunen önskar att WSP tar fram en dagvattenutredning som kan användas i det fortsatta framtagandet av detaljplan för norra Ön.

Utredningen syftar till att utreda följande:

- Klargöra den befintliga dagvattensituationen för dagvattenflöden och föroreningar i dagvattnet vid ett 10-årsregn
- Översiktligt undersöka dagvattensituationen för flöden efter planerad exploatering vid ett 10-årsregn
- Utreda om det "blå stråket" kan vara ett realistiskt alternativ till dagvattenhantering med hänsyn till rådande markförhållanden
- Ta fram förslag på lämpliga ytor inom utredningsområdet för dagvattenhantering

WSP ska även föra ett resonemang kring vilka nya ytor som ur föroreningsperspektiv kan ha negativ påverkan i och med exploateringen.

2 UTREDNINGSMOMRÅDET & DESS FÖRUTSÄTTNINGAR

Utredningsområdet på norra Ön utgörs idag till stor del av åker- och skogsmark med en area om cirka 33,5 ha. I Figur 1 redovisas utredningsområdets gräns.



Figur 1. Utredningsområdet, där dess gräns syns markerat i rött. Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017.

2.1 AVGRÄNSNINGAR

Beräkningarna av flöden och föroreningar för området är i denna utredning översiktliga. Eftersom utredningsområdet är relativt stort och ännu inte har en klar utformning har schablonvärden antagits vid beräkningar med grund i Svenskt Vattens P110 och bedömning vid platsbesök.

Beräkningar i denna utredning görs för hand enligt branschens standardmetoder, varför de volymer som beräknas kommer vara ungefärliga. Beräkningarna kommer visa vilken volym regnvatten som når området under förutsättning att inget översvämmar och därför stannar uppströms. För en mer noggrann bedömning krävs mer ingående underlag. Önskas ännu mer detaljerad information krävs modellering vilket är utanför projektets ramar, men med fördel kan utföras i ett senare skede.

Norra Ön ligger idag inte inom VAKINs verksamhetsområde för dagvatten. Verksamhetsområdet kan i framtiden utvidgas, det vill säga att VAKIN kommer att äga ledningar där.

Denna utredning avser inte att utreda förekomsten av diktning/företag/markavvattningsföretag inom området i detta skede. Det är upp till kommunen att utreda detta.

2.2 DAGVATTENSTRATEGI

Umeå kommun arbetar med att ta fram en dagvattenstrategi för en mer hållbar dagvattenhantering. Målet med dagvattenstrategin är att tydliggöra grundprinciper kring hur arbetet med dagvatten inom kommunen ska ske så att Umeå kan fortsätta utvecklas som en mer hållbar och attraktiv stad och kommun. Planen är att strategin ska agera utgångspunkt vid utformning av dagvattenanläggningar i syfte att främja ett gemensamt arbetssätt, både för nybyggnad och för befintlig miljö.

Till dess att dagvattenstrategin är genomarbetad och lanserad bör dagvatten behandlas utifrån nedan nämnda riktlinjer från Umeå kommuns hemsida:

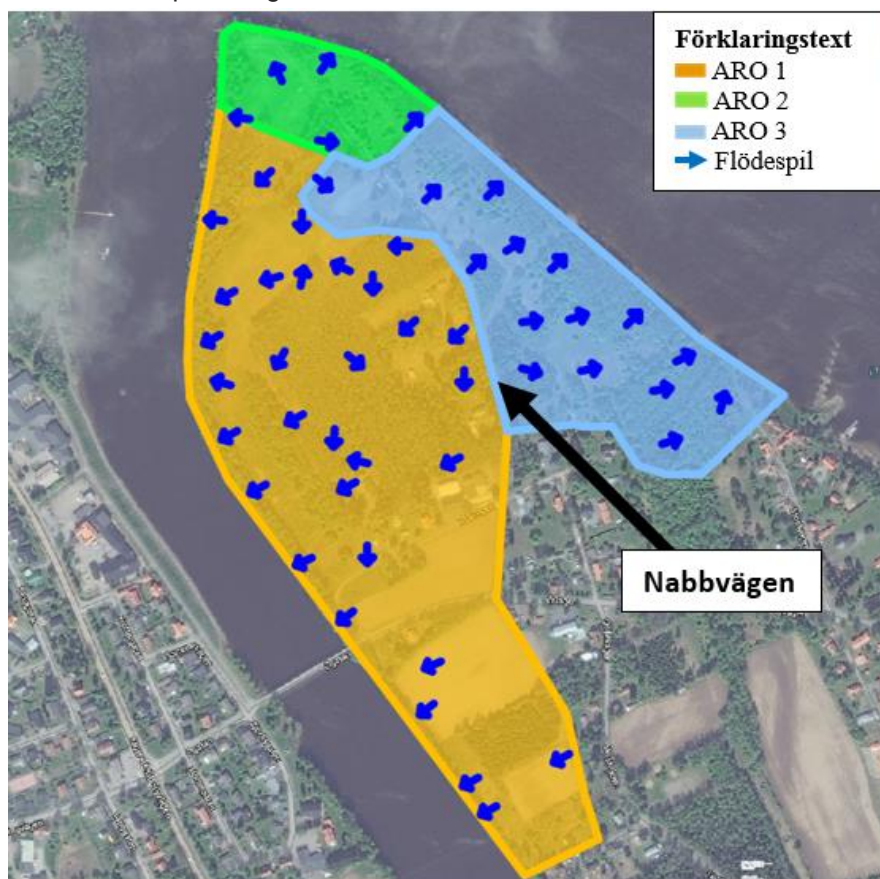
- Dagvatten bör ses som en positiv och viktig resurs i stadsbilden utifrån aspekten att det ökar den biologiska mångfalden och höjer naturvärdena samtidigt som det skapar estetiska och sociala mervärden i form av lek, rekreation etc.
- Gestaltning, planering och projektering av dagvatten bör beaktas ur ett hållbart perspektiv och planeras utifrån att klara den ökade förtätningen och ett mer nederbördsrikt klimat.
- Vid exploatering och ombyggnation bör platsens förutsättningar styra val och utformning av dagvattenhanteringen. Det är också viktigt att se dagvattenhanteringen som en helhet och att hela tillrinningsområdet tas i beaktning vid planering.
- Dagvatten bör där det är möjligt hanteras lokalt på plats eller i öppna system. Grönytor bör bevaras och skyddas utifrån aspekten att man uppnår en större infiltration som naturligt och därmed mer hållbart löser en del av dagvattenhanteringen.

2.3 TIDIGARE UTREDNINGAR

Stabilitetsutredning Norra Ön, en markteknisk undersökningsrapport gjord av Tyréns den 19:e december 2017.

2.4 TOPOGRAFI




Utredningsområdet lutar generellt ner mot älven, med brantare sluttningar mot älvkanterna. På den östra sidan om Nabbvägen lutar det lite tydligare ner mot älven medan det på västra sidan, mer mitt på ön, är flackare mark. Utredningsområdets ytvattenavrinning togs fram med hjälp av höjddata levererat av kommunen och redovisas med tre avrinningsområden (ARO) och blå flödespilar i Figur 2.



Figur 2. Översiktlig skiss över vattnets flödesvägar inom utredningsområdet där de blå pilarna illustrerar flödesriktningen så som den sker idag inom utredningsområdet. Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017.

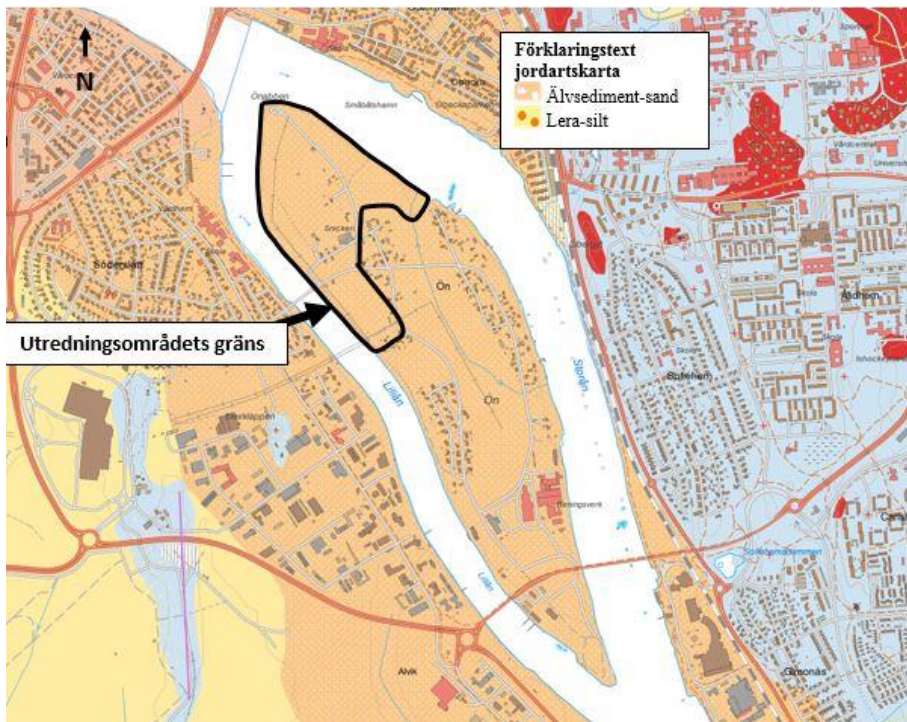
Som visades i Figur 2 sker avrinningen från utredningsområdet till stor del ytligt via mark eller mindre naturliga diken ner mot Umeälv. I Tabell 1 redovisas de olika avrinningsområdenas flödesriktningar och arealer.

Tabell 1. De olika avrinningsområdenas flödesriktningar och arealer.

ARO	Flödesriktning ner mot Umeälven	Area (ha)
	Vattnet rinner huvudsakligen ytligt i sydvästlig riktning	21,2
	Vattnet rinner huvudsakligen i nordlig riktning	2,7
	Vattnet rinner huvudsakligen i nordvästlig riktning	9,6
Summa		33,5

2.5 GEOLOGI

Enligt SGUs jordartkarta (Figur 3) utgörs utredningsområdet huvudsakligen av ett grundlager med älvsediment-sand med ett underliggande lager av lera-silt.



Figur 3. Jordartskarta från SGU där utredningsområdet översiktligt markerats med svart linje. Bildkälla: SGU:s hemsida

Utredningsområdet, som markerats i Figur 3, är alltså ett område som troligtvis har goda infiltrationsmöjligheter.

Tyréns AB gjorde 2016-02-09 en stabilitetsutredning i syfte att undersöka stabilitetsförhållandena i området för att klargöra hur nära slänkrön byggnader och vägar kan placeras. Området som undersöktes redovisas i Figur 4.

Utredningsområdet som redovisades i Figur 4 innehåller idag även en upptrampad gångstig som sträcker sig längs den västra sidan.

Jordlagren inom utredningsområdet utgörs enligt utredningen av ett tunt jordlager och sand ner till cirka 3-4 meters djup. Under sanden lagras därefter en sandig silt, siltig sand som bitvis är något sulfidhaltig ner till



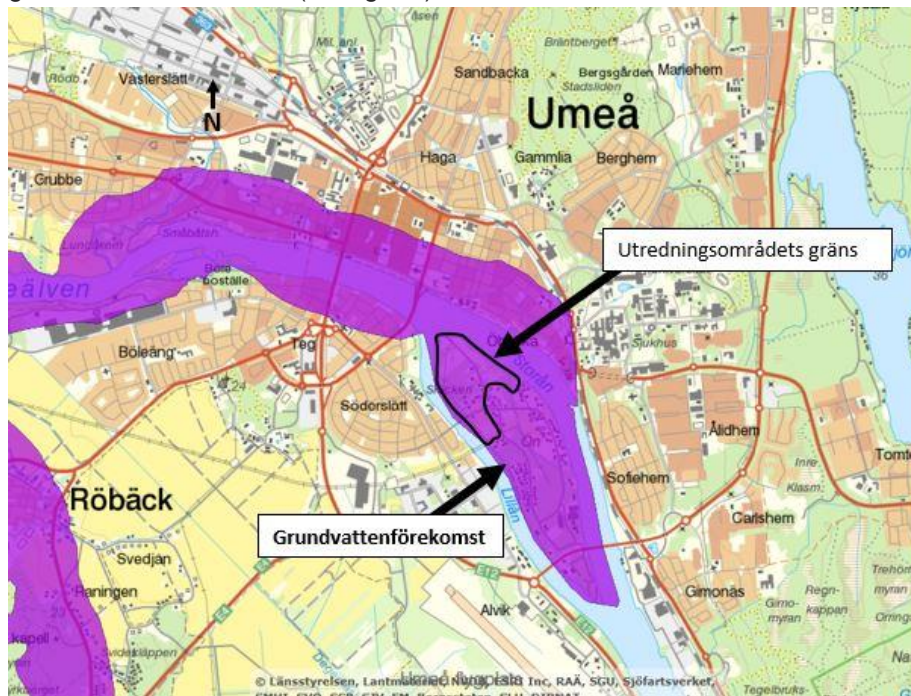
Figur 4. Området som undersöktes i Tyréns stabilitetsutredning. Bildkälla: Tyréns stabilitetsutredning 160209.

ett djup på cirka 4-5 meter under markytan. Nedan detta påträffas sulfidsilt som mot djupet övergår till lerig sulfidsilt som kan vara sandig ner till 13- 25,5 meters djup.

Sammanfattningsvis är det därmed troligt relativt goda förhållanden för infiltration av dagvatten inom utredningsområdet.

2.6 HYDROGEOLOGI

Det har uppmärksammats att hela ön ligger inom en av Umeås grundvattenförekomster (se Figur 5).



Figur 5. Grundvattenförekomst i förhållande till utredningsområde, där grundvattenförekomsten redovisas i lila. Bildkälla: VISS 2017.

I den tidigare nämnda stabilitetsutredningen gjordes även fältarbete där grundvattenrör installerades i 10 olika punkter. Undersökningsperioden var 2016-11-10 till 2016-11-28. Resulterande uppmätta grundvattennivåer varierade inom ett intervall om 2,3–8,9 m djup under markytan vilket motsvarar en nivå från +5,5 till -2,2 (RH2000).

3 AVRINNINGSSOMRÅDET & MILJÖKVALITETSNORMER

År 2009 fastställde Vattenmyndigheten för Norra Östersjön miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster. Dessa ingår i EU:s ramdirektiv för vatten. För ytvattenförekomster var målet att god ekologisk och kemisk status skulle vara uppnått till år 2015. För en del vattendrag, för vilka det ansågs vara tekniskt omöjligt att uppnå god status 2015, är tidpunkten framflyttad till år 2021 eller 2027. För alla vattenförekomster finns även ett krav på att statusen på recipienten inte får försämrats. För vissa fall finns dock undantag.

Utredningsområdet avvattnas främst till Umeälven. Utredningsområdet ligger alltså inom Vindelälvsåsens avrinningsområde som redovisas översiktligt i Figur 6.



Figur 6. Översiktlig redovisning av Vindelälvsåsens avrinningsområde (som innefattar Umeälven) i förhållande till Umeå stad och Ön där utredningsområdet är beläget. Bildkälla: VISS 2017.

Som Figur 6 visade har utredningsområdet direkt koppling till Vindelälvsåsen, Tvärån och Umeälven. Det är viktigt att denna recipients kvalitet inte försämras.

3.1 RECIPIENT

Dagvattnet från utredningsområdet rinner i huvudsak ner till Umeälven (se Figur 7).



Figur 7. Vattnet rinner från utredningsområdet till Umeälven. Recipienten Umeälven illustreras i turkos färg i förhållande till Ön. Bildkälla: VISS 2017.

Umeälven, som visades i Figur 7, bedömdes 2012 ha måttlig ekologisk status. Delar av vattenförekomsten uppnår idag god ekologisk status, men eftersom att det inte gäller hela så kvarstår den måttliga statusen.

Målet för denna recipient är att uppnå god ekologisk potential senast 2018 och anges som den nivå på biologiska kvalitetsfaktorer som förväntas uppnås i vattenförekomsten. Vad gäller kvalitetskrav förväntas även god kemisk ytvattenstatus uppnås med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter.

4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

För att kunna minska föroreningarna i dagvattnet är det viktigt att beakta varifrån de kommer.

Trafiken är en av de största källorna till föroreningar i dagvattnet. Trafikdagvattnet tillför bland annat oönskade tungmetaller till vattenrecipient och slam. Föroreningarna kommer bland annat från bilavgaser, drivmedel, smörjmedel, korrosion av fordon, slitage av däck och vägar samt från halkbekämpning.

Dagvatten från starkt trafikerade vägar bidrar i flertalet fall stora föroreningsmängder vilket innebär att det ofta är nödvändigt att rena dagvattnet innan det leds vidare till sjöar, vattendrag eller reningsverk.

Metallytor på byggnader, stolpar och andra konstruktioner utsätts under sin livstid för slitage och kemisk påverkan, vilket kallas korrosion. Korrosion medför att en del av metallerna frigörs och sköljs med i dagvattnet.

Förzinkade ytor är en trolig stor källa till kadmium i dagvatten. En del tak, speciellt på äldre byggnader, är belagda med kopparplåt. Dessa är en bidragande faktor till höga halter av zink och koppar i till exempel sjösediment och avloppsslam på olika ställen runt om i Sverige.

En stor del av de luftburna föroreningarna kring kusten och närliggande områden kan härledas till andra länder till exempel från förbränningen av fossila bränslen som kol och olja. Den fossila förbränningen avger luftburna föroreningar i form av bland annat svaveldioxid, kvävedioxid, koldioxid, kolmonoxid, kolväten och partiklar. Även olika organiska miljögifter och metaller släpps ut. Lokalt spelar ändå utsläppen från respektive område och närområdet stor roll.

Vid exploatering tillkommer även en ökad mängd näringsämnen i och med att till exempel gräsmattor och liknande gödslas och klipps.

5 KOMMUNENS FÖRSLAG TILL EXPLOATERING AV UTREDNINGSSOMRÅDET

Umeå kommun planerar att exploatera delar av norra Ön i Umeå. Den planerade markanvändningen planeras att utgöras av flerbostadshus med kvartersstruktur och illustreras i beige färg i Figur 8.



Figur 8. Översiktlig skiss på kommunens förslag till exploatering kompletterad med beskrivande texter. Umeå kommun ©.

Som visades i Figur 8 kommer den planerade bebyggelsen (illustrerat i beige) att byggas upp i kvartersstruktur där vägarna illustreras i vit färg och på norra Öns topp (rosa färg) ska en offentlig plats med viss torgkänsla anläggas för allmänheten att bruka. I figuren redovisas även det så kallade "blåa stråket" som är ett befintligt mindre dike som planeras att om möjligt inkorporeras i dagvattenhanteringen för utredningsområdet.

5.1.1 Parkeringsplatser och trafikrelaterade hårdgjorda ytor

Som tidigare nämnts är trafiken en av de största påverkansfaktorerna på dagvattnets kvalitet, med avseende på både antal föroreningar och deras koncentration i dagvattnet. Föroreningarnas förekomst på hårdgjorda ytor är relaterade till trafikintensiteten och uppkommer främst genom avgaser, läckage av olja, korrosion samt erosion av vägbanor och däck. Nederbördssituationen avgör föroreningarnas förekomst och sammansättning i dagvattnet vilket innebär att dagvattenkvaliteten varierar beroende på intervall och intensitet mellan regnhändelser, föroreningar på avrinningsytan samt nederbördens sammansättning.

Variationen av dagvattnets föroreningshalter är tydliga mellan årstiderna, men även under ett och samma regn. De högsta halterna uppkommer under intensiva sommarregn efter längre torrperioder och i samband med snösmältning. Vintertid ackumuleras föroreningar i snön som vid snösmältningen kan ge upphov till toxiska halter för känsliga recipienter.

De föroreningar som teoretiskt vanligtvis förekommer avseende trafikrelaterat dagvatten är suspenderat material (SS), näringsämnen som kväve och fosfor, olja, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) samt tungmetaller i form av koppar, zink, kadmium, bly, nickel och krom.

Utredningsområdet planeras att hårdgöras varpå dagvattenhanteringen kring hårdgjorda ytor som vägar och parkeringar bör prioriteras för att inte påverka recipient negativt.

5.2 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Den 17:e maj 2017 genomfördes ett platsbesök där utredningsområdet översiktligt kartlades. Fältbesöket gjordes strax efter nederbörd vilket innebär att en uppskattning av markens infiltrationsförmåga kunde göras. Vid inspektionstillfället bedömdes att det fanns viss möjlighet till infiltration främst på naturområdena, samt att marken kring områdets kanter naturligt tenderade att leda vattnet ner till Umeälven. Ett antal bilder tagna vid platsbesöket redovisas i Figur 9.



Figur 9. Bilder från utredningsområdet som visar befintliga markförhållanden på Ön.

Marken inom utredningsområdet redovisas på bilderna A-D.

A: Bild tagen längst norrut på utredningsområdet i västlig riktning. Där asfalterad väg tar slut och en grusad vändningsplan syns. Åkermark och naturmark omger området.

B: Bild tagen på den grusplan där agility-träningar bedrivs. Det noterades även att det samlats en del vatten kring grusplanen.

C: Bild tagen i västlig riktning i korsningen mellan Nabbvägen och Lillåvågen. Snickeriverksamhet bedrivs här och lokalen omges av åkermark.

D: Bild tagen på den sydvästliga delen av området. Påvisar hur mark lutar mot älven genom hela områden.

5.2.1 Planerat blått stråk

Platsbesök gjordes även vid det planerade blåa stråket som nämndes i avsnitt 5. Inspektionen begränsades till viss del av den befintliga täta växligheten. Ett antal bilder tagna vid platsbesöket redovisas i Figur 10.



Figur 10. Befintlig mark där det blå stråket går idag.

Marken inom utredningsområdet redovisas på bilderna A-D.

A: Bild tagen i nordlig riktning efter en kortare promenad vid Storågatans ena ende, alltså på den nordöstra sidan av Ön. Vattnet leds idag naturligt ut från skogen ner till Umeälven.

B: Bild tagen på samma plats som bild A, men i västlig riktning in mot skogen. Skogen är idag tätt bevuxen vilket begränsade inspektionen.

C och D: Bilder tagna i nordöstlig riktning ståendes på Övägen, där stråket korsar vägen. Marken lutar in mot mitten på vardera sida om det blå stråket.

6 DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN

För att beräkna maximala dagvattenflöden från området före och efter ombyggnationen används rationella metoden.

$$q_{d \max} = A * \varphi * i(t_r) * k$$

Där:

$q_{d \max}$ = Maximalt dagvattenflöde (l/s)

A = Avrinningsområdets area (ha)

φ = Avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/(s*ha))

t_r = Regnets varaktighet

k = Klimatfaktor (1,25)

Dimensionerande nederbördsintensiteten beräknas för en återkomsttid av 10 år med en varaktighet på 30, 40 och 50 minuter för beräkningarna inom utredningsområdet för den befintliga och 10 minuter för den framtida dagvattensituationen. Hänsyn till framtida klimatförändringar tas genom att inkludera en klimatfaktor på 1,25 till de beräknade flödena.

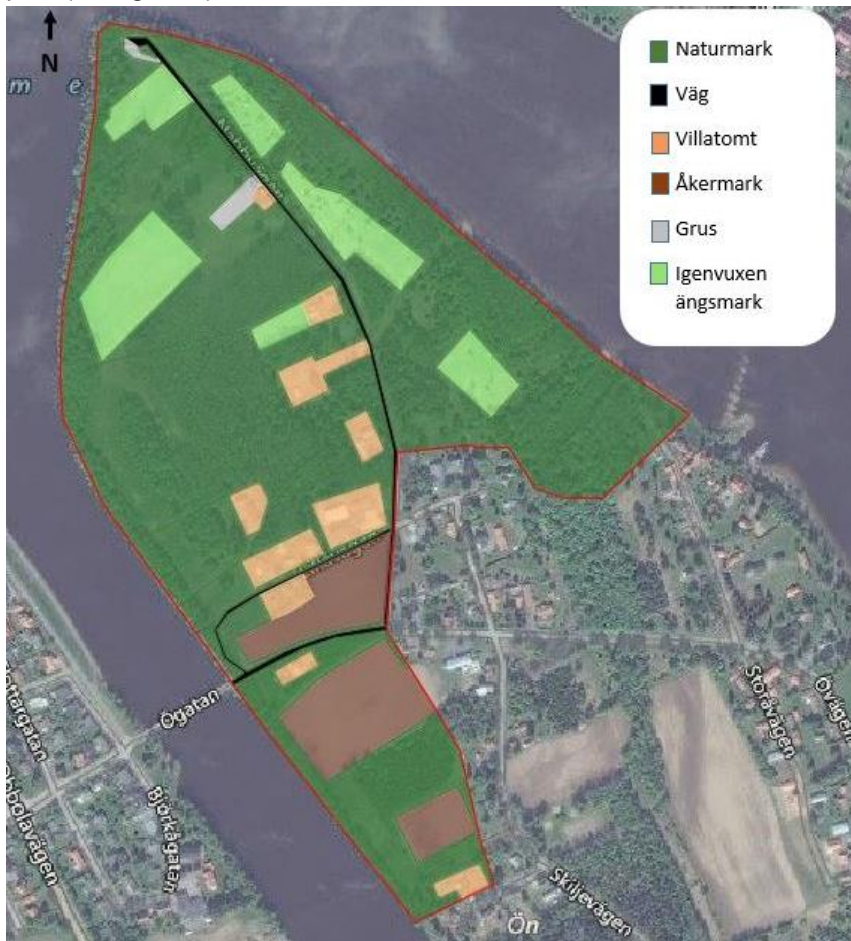
Utredningsområdets area har tagits fram baserat på skisser och hänvisningar från Umeå kommun. Karteringen av markanvändningen har utförts i CAD baserat på grundkarta och den förslagna utformningen som redovisades på inledande startmöte med Umeå kommun.

1.1.1 Koordinat- och höjdsystem

Alla beräkningar och mått är utförda i referenssystemet SWEREF 99 20 15 i plan och RH 2000 i höjd.

6.1 UTREDNINGSSOMRÅDET – BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

För att kunna beräkna de befintliga dagvattenflödena gjordes en klassificering av de befintliga markytorna, det vill säga före genomförande av plan (se Figur 11).



Figur 11. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet, utredningsområdets ytterkant är markerat med röd linje. Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017.

Som visades i Figur 11 utgörs området idag till stor del av naturmark i form av skog och ängar. I nuläget avleds utredningsområdets dagvatten främst via yttlig avrinning och via naturliga dikesformationer ut mot norra öns kanter.

Klassificeringen av de befintliga markytorna inom respektive avrinningsområde gjordes för att kunna beräkna de befintliga dagvattenflödena, det vill säga före genomförande av planen (se Tabell 2).

Tabell 2. Karteringen för den befintliga markanvändningen dvs. före ombyggnad inom respektive avrinningsområde.



Område	Naturmark	Väg	Villatomt	Jordbruksmark	Grus	Ängsmark
Enhet	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
ARO 1	14,4	0,4	2,0	3,1	0,0	1,4
ARO 2	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7
ARO 3	8,0	0,1	0,0	0,0	0,2	1,3
Summa	24,2	0,6	2,0	3,1	0,2	3,4

I beräkningarna har antagits att dagvattnets avrinning idag sker delvis via diken men främst genom naturmark vilket uppskattades till en genomsnittlig hastighet på drygt 0,1 m/s. Områdets avrinningstider beräknades till 50 (ARO 1), 40 (ARO 2) respektive 30 minuter (ARO 3) för att ge en översiktlig redogörelse av dagvattenflödena vid det dimensionerande regnen för de olika avrinningsområdena.

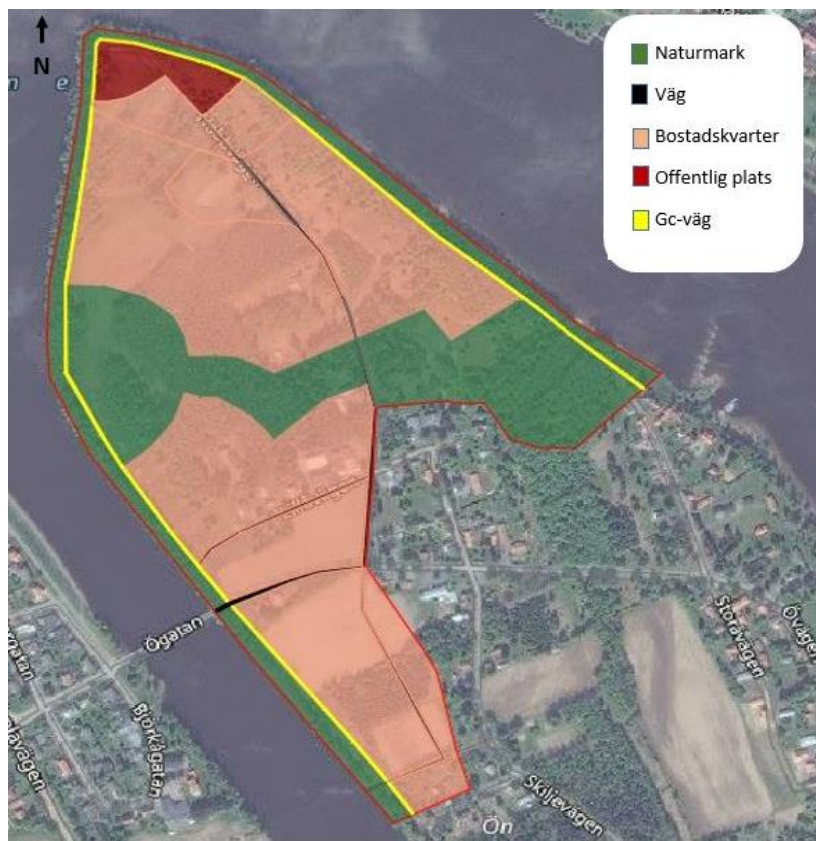
I Tabell 3 redovisas de avrinningskoefficienter som använts för respektive karterad markanvändningstyp, det sammanlagda maximala flödet och den volym regnvatten som avrinner från respektive markområde vid ett 10-årsregn.

Tabell 3. Beräkningar för befintlig markanvändning dvs. före ombyggnad inom utredningsområdet. Max=maximalt flöde.

Område	Avrinningskoefficient ϕ	Yta	$Q_{dag\ max}$ 10 år	$V_{regnvatten}$ 10 år
Enhet		(ha)	(l/s)	(m ³)
Naturmark	0,1	24,21	267	16,0
Hårdgjort (Väg)	0,8	0,62	56	3,3
Villatomt	0,3	2,02	62	3,7
Jordbruksmark	0,1	3,08	31	1,9
Grus	0,3	0,20	8	0,5
Ängsmark	0,2	3,37	79	4,7
Total		33,50	503	30

6.2 UTREDNINGSSOMRÅDET – PLANERAD MARKANVÄNDNING

För att kunna beräkna de kommande dagvattenflödena efter genomförande av plan gjordes en klassificering av de planerade markytorna (se Figur 12).






Figur 12. Planerad markanvändning inom utredningsområdet, utredningsområdets ytterkant är markerat med röd linje. Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017.

Som visades i Figur 12. Planerad markanvändning inom utredningsområdet, utredningsområdets ytterkant är markerat med röd linje. Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017. planeras området att till stor del utgöras av flerbostadsområden med kvartersutformning. Karteringens uppdelning redovisas i Tabell 4.



Tabell 4. Karteringen för den planerade markanvändningen dvs. efter ombyggnad inom respektive avrinningsområde.

Område	Naturmark	Väg	Bostadskvarter	Offentlig plats	GC-väg
Enhet	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
 ARO 1	4,7	0,5	15,8	0,0	0,2
 ARO 2	0,5	0,0	1,2	0,9	0,0
 ARO 3	5,6	0,1	3,7	0,0	0,2
Summa	10,9	0,5	20,8	0,9	0,4

Som visades i Tabell 4 minskar andelen karterad väg med 0,1 ha jämfört med den befintliga. Det beror på att kvartersvägarna för den planerade markanvändningen inkorporerats i schablonvärdet för bostadskvarter.

I beräkningarna har antagits att dagvattnets avrinning kommer ske delvis via diken, delvis via ledningar samt en kortare sträcka genom naturmark vilket uppskattades till en genomsnittlig hastighet på cirka 1 m/s. Rinntiden inom utredningsområdet respektive ARO beräknades vid planerade förhållanden vara kortare än 10 minuter. Enligt branschpraxis avrundades regnets varaktighet uppåt till 10 minuter.

I Tabell 5 redovisas de avrinningskoefficienter som använts för respektive karterad markanvändningstyp, det sammanlagda maximala flödet och den volym regnvatten som avrinner från respektive markområde.

Tabell 5. Beräkningar för planerad markanvändning dvs. efter ombyggnad inom utredningsområdet. Max=maximalt flöde.

Område	Avrinningskoefficient ϕ	Yta	$Q_{dag\ max}$ 10 år	$V_{regnvatten}$ 10 år
Enhet		(ha)	(l/s)	(m ³)
Naturmark	0,1	10,90	311	19
Hårdgjort (Väg)	0,8	0,55	125	8
Bostadskvarter	0,4	20,77	2368	142
Offentlig plats	0,4	0,91	104	6
GC-väg	0,1	0,36	83	5
Total		33,50	2991	179

Markanvändningstypen bostadskvarter som redovisades i Tabell 5 har beräknats med en avrinningskoefficient på 0,4. Ett schablonvärde med hänsyn till att dessa områden kommer att innehålla både viss grönyta i form av till exempel innergårdar men även mindre kvartersvägar. Detta eftersom att den exakta placeringen av vägar med mera i dagsläget inte är fastställt.




6.3 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I avsnitt 6.1 och 6.2 gavs en översiktlig redovisning av flödena för de befintliga respektive de planerade förhållandena inom utredningsområdet. Enligt beräkningarna ökar mängden dagvatten ut från utredningsområdet vid ett 10-årsregn översiktligt från ca 503 l/s till ca 2991 l/s, vilket är en ökning på ca 494 %.

Utifrån de befintliga och planerade förhållandena gjordes beräkningar för att kunna uppskatta dimensionerande flöden som sedan kan användas för att beräkna minsta fördröjningsvolym som måste tas omhand för att uppnå en mer hållbar dagvattenhantering som är säkrad för klimatförändringar inom respektive ARO.

I Tabell 6 redovisas en jämförelse mellan respektive områdes maximala flöde för de befintliga och planerade förhållandena, där områdets beräknade avrinningstid vid befintliga förhållanden beräknats till 50 (ARO 1), 40 (ARO 2) respektive 30 minuter (ARO 3) och för de planerade förhållandena beräknades avrinningstiden till 10 minuter för alla tre ARO.

Tabell 6. Beräkningar för befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet vid ett 10-årsregn. Max=maximalt flöde.

Område	q _{bef.max} (30, 40, 50 min)	q _{plan.max} (10 min)	% Skillnad plan/bef	Fördröjningsbehov
Enhet	(l/s)	(l/s)	(%)	(l/s)
 ARO 1	298	2 092	602 %	1794
 ARO 2	65	266	311 %	201
 ARO 3	140	633	351 %	493
Summa	503	2 991	494 %	2488

Skillnaden på flödet som redovisades i Tabell 6 är alltså det dimensionerande flöde som måste fördröjas för att inte förvärra från dagens situation inom respektive ARO. Det dimensionerande dagvattenflödet från respektive avrinningsområde bör alltså inte överstiga nämnda flöden för de befintliga förhållandena, vilket i och med ombyggnationen innebär att hela utredningsområdet kommer att behöva fördröjande åtgärder. Med avseende på de topografiska förhållandena kan till exempel det blå stråket användas för att avvattna delar av ARO 3. Ytterligare åtgärder kommer dock krävas för att tillgodose fördröjningsbehovet.



Att beakta är dock att denna utredning görs i ett tidigt skede samt att beräkningarna gjorts med schablonvärden som förutsätter att flerbostadsområdena innehåller både kvartersvägar och gröna innergårdar. Hårdgörs mer yta än vad som angivits bör dessa vägas upp med fördröjande åtgärder.

6.4 INSTÄNGDA OMRÅDEN, RISK FÖR ÖVERSVÄMNING

Storlekar på regn tenderar att öka på grund av förändrat klimat. Det är därför extra viktigt att höjdsätta området så att byggnader och andra viktiga anläggningar skyddas. Med hänsyn till bland annat rasrisken vid öns slänter och recipients kvalité är det fördelaktigt om en så stor del av dagvattnet som möjligt hanteras tidigt, inom kvartersmark.

Ett lågområde (se Figur 13) uppmärksammandes i den höjdmodell som WSP tog fram baserad på erhållen höjddata från kommunen. Det noterades även att samma område ansamlar en del vatten vid platsbesöket.



Figur 13. Lågområde Bildkälla bakgrundsbild: Bing 2017.

Som visades i Figur 13 är lågområdet idag beläget kring den befintliga grusplanen som brukas för bland annat agility-aktiviteter.

Eftersom att utredningen görs i ett tidigt skede är det svårt att förutse vilka ytor som med säkerhet skulle kunna användas för översvämning under ett kritiskt regn, dvs. större än ett 10-årsregn. Om den existerande översvämningssytan på grusplanen/agilitybanan tas bort kan det resultera i större flöden mot utredningsområdet och dess bebyggelse.

Inga byggnader eller andra viktiga anläggningar bör byggas i lågområdet utan att man höjder upp marken där.

6.5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsbelastningen från området beräknades med hjälp av schablonvärden i StormTac (2017).

I Tabell 7 redovisas den beräknade föroreningsmängden kg/år per markanvändningstyp för utredningsområdet vid befintliga förhållanden, där de högsta värdena per näringsämnen markerats i rött.

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) per markandvändningstyp med dagvatten utan kompletterande reningsåtgärder, där de högsta värdena per näringsämne markerats i rött.

Ämne	Enhet	Väg	Villa- område	Skogsmark	Jordbruks- mark	Ängsmark	Grusyta
P	kg/år	0,48	0,8	0,82	3,50	0,77	0,024
N	kg/år	8,6	7,1	19	84	4,1	1,1
Pb	g/år	1,1	3,7	5,6	14	1,1	0,12
Cu	g/år	7,5	8	12	22	4,8	0,68
Zn	kg/år	0,12	0,33	0,3	0,32	0,1	0,018
Cd	g/år	0,092	0,18	0,19	0,16	0,057	0,006
Cr	g/år	2,5	1,5	1,1	1,60	0,74	0,058
Ni	g/år	1,5	2,7	1,3	0,80	0,35	0,057
Hg	mg/år	0,28	0,063	0,11	0,08	0,019	0,01
SS	kg/år	221	177	257	1593	72	5,1
oil	kg/år	2,6	1,5	2	2,40	0,69	0,056
BaP	mg/år	0,035	0,19	0	0,00	0	0,0051

Som visades i Tabell 7 är det vägarna, villaområdena och jordbruksmarkerna som i det befintliga läget bidrar med störst andel föroreningar.

6.6 PLANERAD GC-VÄG UTANFÖR UTREDNINGSSOMRÅDET

Kommunen planerar att anlägga en GC-väg som stäcker sig längst västra stranden av Ön, med slut i höjd med reningsverket. För att utreda skillnader i dagvattenflöden en sådan skulle medföra har en översiktlig beräkning gjorts. Eftersom exakta lägen inte är fastställt när denna utredning utförs bör beräkningarna anses generella. Enligt beräkningarna för en normalbred GC-väg på denna stäcka ökar tillrinningen från 7 l/s till 39 l/s för ett 10-årsregn vid genomförande. Detta är framtaget med hjälp av schablonvärden för de befintliga förhållanden som råder idag jämfört med hårdgöring.

7 HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

En framtida hållbar dagvattenhantering kan generellt byggas upp i fem olika steg i enlighet på Svenskt Vatten P105.

1. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom kvartersmark. Här eftersträvas att minska uppkomsten av dagvatten och få ett så rent vatten som möjligt.
2. Användning och/eller fördröjning nära källan. Detta kan ske i mindre magasin som med fördel görs gröna, till exempel träd med skelettjordar eller växtbäddar.
3. Avledning via tröga system så som diken (täckta eller öppna) alternativt ledningar eller rändalar. Att beakta är att utformningen av

dessa har inverkan på den tänkta stadsbilden. Avledningen anpassas även lämpligen efter både mindre och mer extrema regn.

4. Större samlad fördröjning i de nedre delarna av systemet det kan anläggas dammar eller översvämningssytor i till exempel parker och liknande områden.
5. Avledning till befintliga dagvattenledningar är det sista steget i kedjan och är många gånger det minst fördelaktiga alternativet ur hållbarhetsperspektiv.

För detta specifika utredningsområde är steg 1, 2 och 3 intressanta lösningar. Eftersom området inte är särskilt kuperat och generellt lutar neråt mot öns kanter kan till exempel ett nät av öppna avrinningsstråk vara att rekommendera.

8 KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLANEN

Om exploatering sker i den omfattning som är planerad kommer området generellt att bli mer hårdgjort varpå behovet av dagvattenhantering kommer att öka. Det medför även att mängden föroreningar i dagvattnet troligen ökar i och med ökad befolkning och biltrafik.

Med hänsyn till kringliggande områden, recipients status och de infiltrationsmöjligheter som ges för detta område är det lämpligt att förse dagvattensystemet med både fördröjande och renande egenskaper i syfte att bidra till en mer hållbar dagvattenhantering.

9 DISKUSSION

För att uppfylla kravet om att kunna hantera ett 10-årsregn måste det tekniska systemet som hanterar dagvatten inom utredningsområdet kunna hantera flöden på 2092 l/s inom ARO 1, 266 l/s inom ARO 2 samt 633 l/s inom ARO 3, utan någon form av yttlig översvämning. Samtidigt som den ska följa Umeå kommuns riktlinjer för dagvatten och därmed inte öka existerande flöden och föroreningar som kan påverka recipient negativt. Att beakta är dock att vattnet inom dessa avrinningsområden tar flera olika vägar vilket innebär ett behov av ett flertal dagvattenåtgärder som om möjligt bör ske så att vattnet hanteras lokalt på plats eller i öppna system.

De befintliga grönytorna bör där möjligt bevaras och skyddas utifrån aspekten att man uppnår en större infiltration naturligt och därmed mer hållbart löser en del av dagvattenhanteringen. Infiltrationslösningar är positiva då de minskar både flöden och föroreningstillförseln till Umeälven samtidigt som den existerande vattenbalansen kan bibehållas i enlighet med Umeå kommuns riktlinjer.

Erosion längs utredningsområdets slänter innebär en ökad risk för släntskred. Det är därför viktigt att marken förblir erosionskyddad. I dagsläget agerar den befintliga växligheten i slänterna erosionskydd. Vid exploatering bör växtligheten längs öns kanter behållas alternativt ersättas av ett minst lika effektivt erosionskydd av annat slag samt att denna hålls

under uppsikt över tid. Skulle tecken på erosion uppkomma bör åtgärder vidtas. Det är även av stor vikt att hanteringen av vatten från dräneringar och dagvatten planeras väl så att vattnet inte okontrollerat leds över slänten då detta kan ge upphov till erosion. Stora delar av utredningsområdet kommer dock troligt att hårdgöras i och med planen varpå det kan bli svårt att behålla den naturliga vegetationen inom utredningsområdet.

Eftersom området ligger generellt högt kan en intressant lösning vara att arbeta med underjordiska lösningar till exempel underjordiska parkeringshus i syfte att minska andelen hårdgjort yta inom utredningsområdet. Alternativet innebär även att föroreningarna till viss del då "stängs in" och tas om hand inom byggnaden istället för att sköljas med i dagvattnet.

Om infiltrationslösningar planeras är det viktigt att delar av området inte kompakteras eftersom detta kan hämma de goda infiltrationsmöjligheterna. Storleken på infiltrationslösningar beror på den kapacitet som uppmäts, men bör vara så stora som möjligt för att kunna göra en betydande skillnad vid de större regnen. Att beakta är dock att oberoende av vilken lösning som används så är den totala föroreningsökningen liten i absoluta värden i relation till storleken på recipienten.

Det befintliga naturstråket som i denna utredning kallas det "blå stråket" kan utifrån höjdmodell på ett relativt enkelt sätt ses som en tillgång för dagvattenhanteringen för de södra delarna av ARO 3 förutsatt att stråkets befintliga kapacitet ses över så att det framtida behovet kan uppnås.

Resterande delar av utredningsområdets dagvatten renas, fördröjs och avvattnas lämpligen genom öppna lösningar som där nödvändigt ansluts mot kommunala dagvattenledning/trummor, för att sedan övergå till en öppen dagvattenlösning innan vattnet når recipient. I dagsläget ingår dock inte utredningsområdet i VAKINS verksamhetsområde, detta kan dock i och med exploateringen komma att ändras.

Beräkningarna av flöden och föroreningar för området är i denna utredning översiktliga. Eftersom utredningsområdet är relativt stort och ännu inte har en klar utformning har schablonvärden antagits med stöd av Svenskt vatten P110 och platsbesök. Antagandet kan därför bidra med viss osäkerhet för både det dimensionerande flödet och föroreningarna. I denna utredning har även en klimatfaktor på 1,25 använts i enlighet med Svenskt Vattens rekommendationer, det är dock svårt att uppskatta hur mycket mer regn som kommer komma i och med klimatförändringarna.

Med hänsyn till framtida klimatförändringar, som förutspås leda till ökad nederbörd och ökande havsnivåer, kan det även vara lämpligt att dimensionera dagvattenlösningarna med god kapacitet samt förse området med flertalet dagvattenlösningar som samverkar med varandra.

Eftersom området inte är särskilt kuperat och generellt lutar neråt mot öns kanter kan till exempel ett nät av öppna avledningsstråk inom bostadsområdena vara att rekommendera.

10 SLUTSATS

Exploateringen av Norra ön kommer leda till ökade flöden och ökad föroreningsbelastning på Umeälven om inga reningsåtgärder vidtas.

Inom utredningsområdet är det lämpligt att eftersträva en minskad uppkomst av dagvatten samt få ett så rent dagvatten som möjligt genom medvetna utformnings- och materialval.

Avrinning från hårdgjorda ytor sker snabbt varpå dagvattensystem belastas hårt jämfört med från gröna ytor. Därför är det lämpligt att minimera andelen hårdgjorda ytor inom kvartersområdena i form av till exempel infiltrationslösningar. Med hänsyn till de troligt goda infiltrationsmöjligheterna inom utredningsområdet kan infiltrationslösningar till viss del vara lämpliga åtgärder.

Att beakta är att materialval inom kvartersområdena kan ha stor betydelse på vilka flöden och eventuella föroreningar som uppkommer. Detta kan ske genom att till exempel istället för asfalt välja grusade gångvägar och uppfarter, då dessa genererar mindre dagvattenmängder och ökar möjligheten till rening.

Höjdsättningen av utredningsområdet kan med fördel planeras så dagvattnet på ett kontrollerat sätt kan avrinna vid ett större regn. Ett enkelt och kostnadseffektivt sätt att uppnå detta kan vara att planera dagvattenhanteringen i ett tidigt skede och på så sätt låta platsens förutsättningar till viss del styra val och utformning av dagvattensystemet. Den befintliga grusplanen som idag utgör ett mindre lågområde och det blå stråket är exempel på platser som med fördel kan inkorporeras i dagvattenhanteringen.

Genom att tillämpa olika dagvattenlösningarna så som gynnsam höjdsättning och öppna system kan troligen nödvändig fördröjning och rening uppnås, samtidigt som den öppna utformningen kan bidra positivt estetiskt, socialt och samtidigt bidra till den biologiska mångfalden i enlighet med Umeå kommuns riktlinjer för dagvatten.

11 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

I denna utredning har inga föroreningsberäkningar för den planerade markanvändningen utförts. I ett senare skede, när utformningen är mer noggrant bestämd, skulle en föroreningsberäkning kunna utföras för att därefter kunna utforma ett system med dagvattenlösningar med rätt egenskaper så att exploateringen inte påverkar recipient negativt.

När kommunen har en tydligare bild av vilka dagvattenanläggningar som planeras, och var, kan en kompletterande undersökning göras för att säkerställa att nödvändig rening och fördröjning nås.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 36 500 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare.

WSP Sverige AB

Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10 7225000
<http://www.wspgroup.se>

