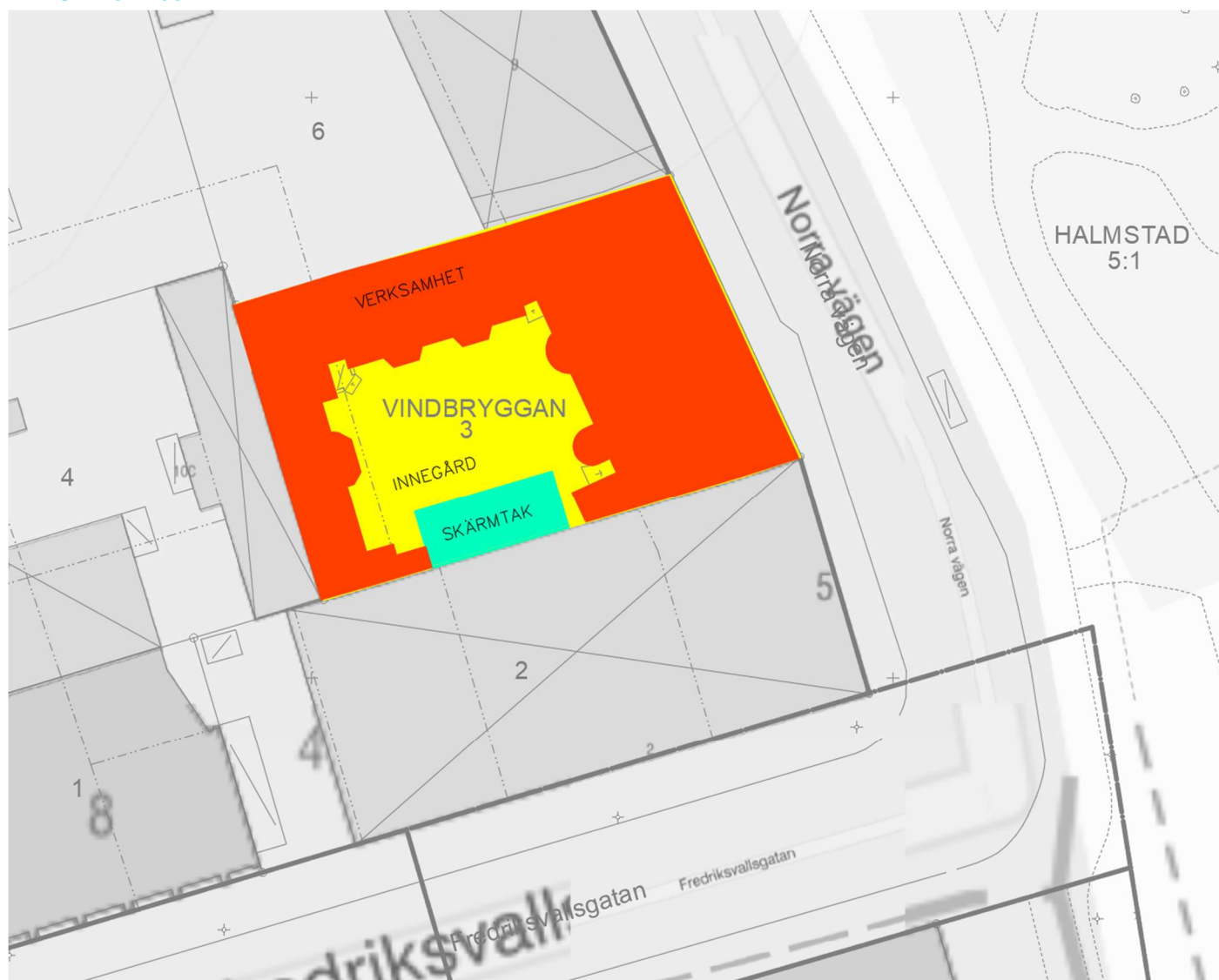


VINDBRYGGAN 3

DAGVATTEN-PM

DATUM 2022-06-14



SWECSA AB
302 42 Halmstad
Besök: Klammerdammsgatan 8

T: +46 70 6653850
SWECSA AB
Org. nr: 559331-6887
Styrelsens säte: Halmstad
swecsa.se

VINDBRYGGAN 3

KUND

Macra fastigheter AB
Doktorsvägen 100
302 70 Halmstad
Tel: +46 (0)70 - 744 43 31
Mail: maria@norrepark.se

KONSULT

SWECSA AB
Klammerdammsgatan 8
302 42 Halmstad
Tel: +46 (0)706 65 38 50
Org.nr: 559331– 6887
www.swecsa.se

KONTAKTPERSONER

PROJEKT
Vindbryggan 3

UPPDRAGSNAMN
Vindbryggan 3

UPPDRAGSNUMMER
2022027

FÖRFATTARE
Viktoria Storberg

DATUM
2022-06-14

GRANSKAD AV
Daniel Samvin

GODKÄND AV
Thomas Storberg

SWECSA

Viktoria Storberg viktoria.storberg@swecsa.se
Uppdragsansvarig +46 702 99 83 09

Beställare/kontakt

Maria Hellekant maria@norrepark.se
+46 707 44 43 31

INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
1.1	Dokumentets Syfte	4
2	UNDERLAG	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
4	OMRÅDESBESKRIVNING	5
4.1	Befintliga förhållanden	5
4.2	Befintlig dagvattenhantering	6
4.2	Hydrologi och grundvatten	7
5	PLANERAD BYGGNATION	7
6	BERÄKNINGAR	9
7	VA-LÖSNING	11
7.1	MKN - Miljö kvalitetsnormer	11
7.2	Dagvattensystem	11
7.3	Skyfallshantering	12
7.1.1	Växtbädd och underjordiskt magasin	13
7.1.2	Sedumtak	15

1 UPPDRAG

Swecsa AB har på uppdrag av Macra fastigheter AB utfört en dagvattenutredning för detaljplan på fastigheten Vindbryggan 3 (Norra vägen 7) i Halmstad kommun, se Figur 1.



Figur 1: Undersökningsområdet för projektet markerat i rött. (Bildkälla: Eniro, 2022)

1.1 Dokumentets Syfte

Detta PM reodvisar översiktligt dagvattenhanteringen för både befintlig byggation och planerad byggation på aktuellt område för detaljplan.

2 UNDERLAG

Underlag till detta PM är:

- VA-ledningskarta, LBVA 2022-04-12
- Grundkarta, 2022-04-13
- Ritningar, CATTEGATT CONSULT 2022-03-31
- Miljökvalitetsnormer (MKN) Nissan, VISS 2022-04-13

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvatten för fastigheten beräknas enligt Svenskt Vatten P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" och P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten".

Beräkningsförutsättningar:

- Regnintensitet på 286,7 l/(s×ha)
 - 20-års regn
- Regnintensitet på 488,8 l/(s×ha)
 - 100-års regn
- Klimatfaktor på 1,30
- Avrinningskoefficienter:
 - Takytor=0,9
 - Marksten=0,8

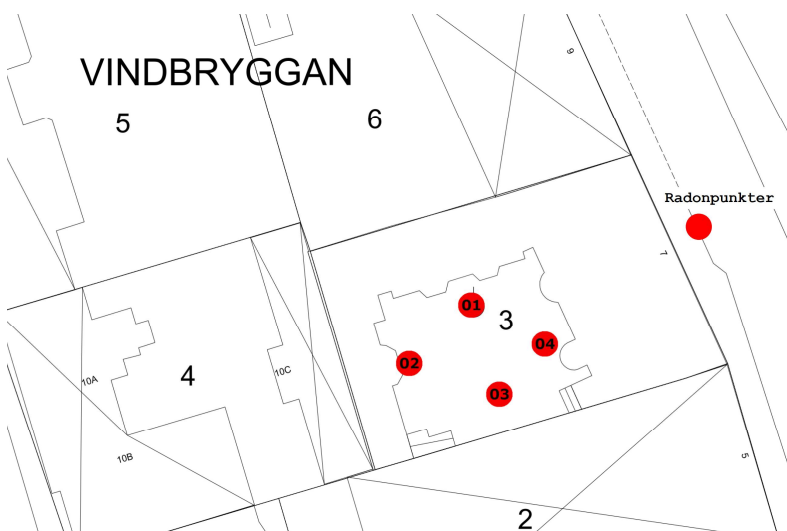
4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 Befintliga förhållanden

Fastigheten Vindbryggan 3 är bebyggd med fastigheter till väst, norr och syd. Till öst ligger norra vägen samt Norre katts park. Norr om fastigheten finns en innegård med vegetation, hårdgjorda ytor samt mindre byggnader.

Fastigheten består av ett hotel i tre delar. Byggnaderna bildar ett U och nedanför ligger en innegård med hårdgjorda ytor samt en bygnad med källare och skärmtak. Undersökningsområdet är i dagsläget bebyggt med ett flervåningshus anslutet till intilliggande fastigheters byggnader.

Området är relativt plant och marknivåerna varierar mellan ca + 4,0 m och ca + 4,2 m enligt mätningar i samband med tidigare utförda radonundersökningar (se Figur 2 nedan).



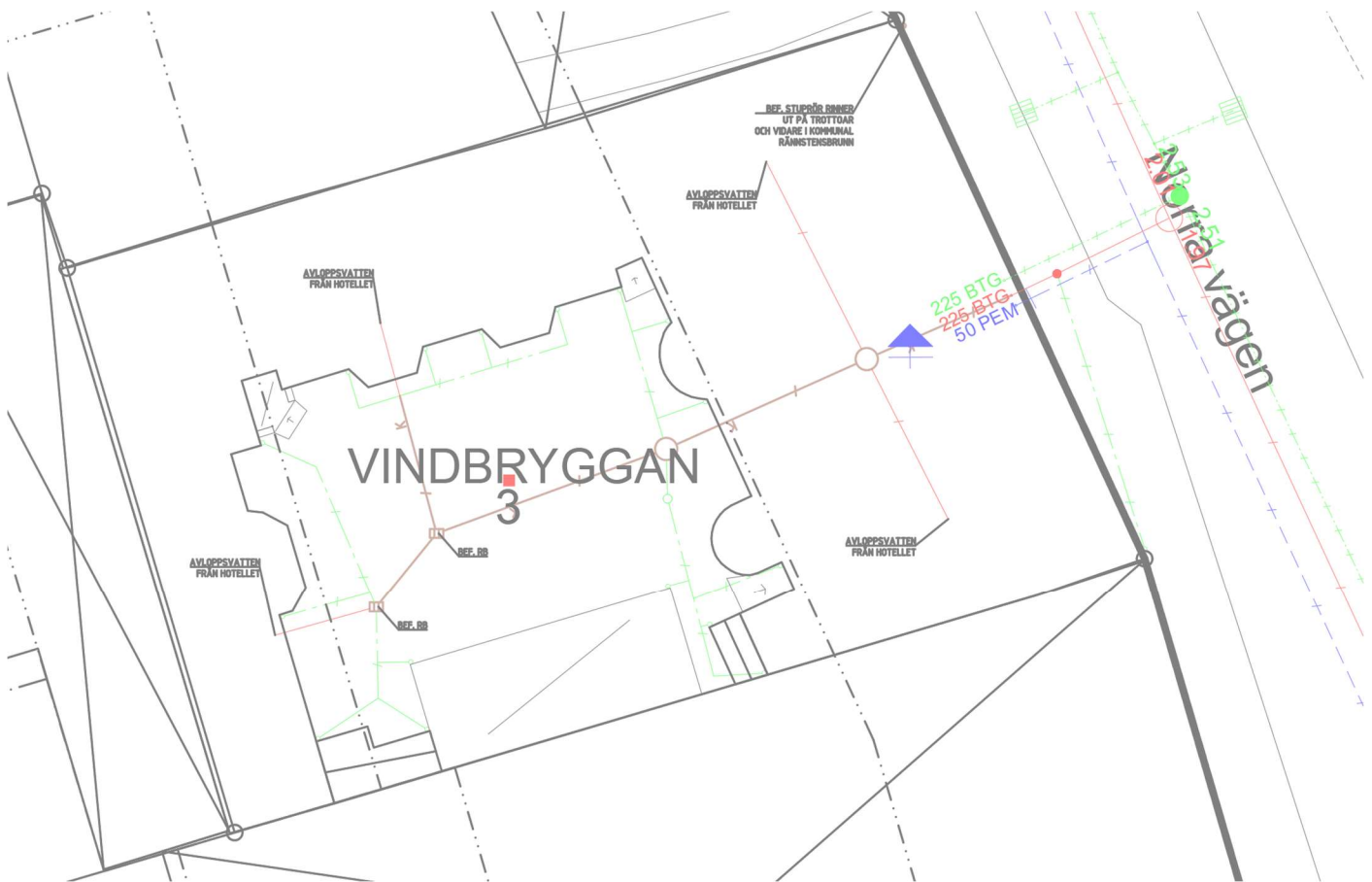
Figur 2: Läge för radonundersökningspunkter.

4.2 Befintlig dagvattenhantering

Fastigheten har ett kombinerat system för dagvattnen och spillvatten i dagsläget. Taken avvattnas via stuprör medan innergården avvattnas via två rännstensbrunnar. Allt regnvatten förutom ett stuprör längs Norra vägen går sedan via kombinerade spillvatten- och dagvattenledningar under innergården och vidare under byggnaden där två till spillvattenledningar kopplas på och sedan ansluts det på den befintliga spillvattenservisen.

Vattnet fortsätter sedan i kommunens spillvattennätverk bort till reningsverket. Se schematisk skiss på befintligt kombinerat ledningsnät i Figur 3 nedan.

Stupröret som ej är kopplat på de kombinerade ledningarna rinner idag rakt ut på trottoaren. Därefter plockas vattnet upp av LBVA.s kommunala rännstensbrunnar i gatan och följer sedan dagvatten ledningsnätet till recipienten Nissan.



Figur 3. Schematiskt ritad befintligt VA inne på fastigheten, SWECSA 2022-04-28 samt VA-ledningskarta, LBVA 22-04-12

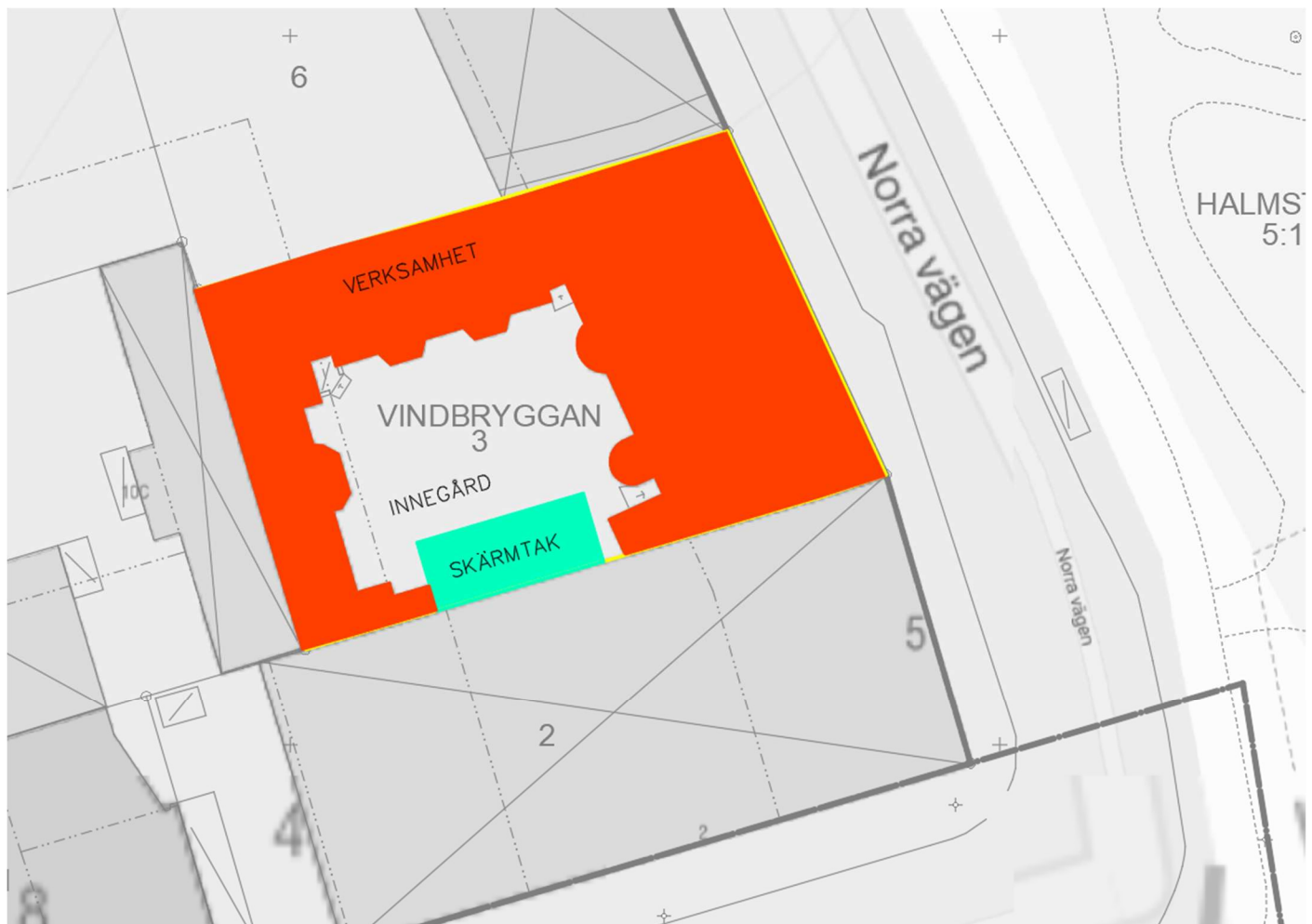
4.2 Hydrologi och grundvatten

I samband med jordprovtagningen för den geotekniska undersökning, lodades borrhålen för att notera, om möjligt, grundvattenyta. Vatten registrerades på mellan ca 1,9 och ca 2,0 m djup i punkterna. Vilket betyder att inga åtgärder behövs tas fram. Det ska noteras att grundvattenytan och även den fria vattenytan varierar under året och kan således påträffas högre såväl som lägre nivåer vid andra tidpunkter på året. Grundvattenytan ligger generellt lägst i september och oktober i södra Sverige och de högsta nivåerna uppmäts i april och maj.

Provtagningen utfördes i April månad.

5 PLANERAD BYGGNATION

Bebyggelse av nytt hotell planeras på fastigheten Vindbryggan 3 i Halmstad. Delar av de befintliga byggnaderna kommer att rivras (se befintliga byggnader i Figur 4 nedan) och ersättas med ett nytt hotell på åtta våningar och källare (se schematiskt ritad byggnad i Figur 5 nedan). Innergården kommer att täckas av ett tak som kommer att fungera som terrass på plan två av det nya hotellet. Hela fastigheten kommer efter byggnationen helt täckas med tak och avvattning kommer endast ske med stuprör via ett nytt dagvattensystem.



Figur 4. Befintligt byggnad, Vindbryggan 3



Figur 5. Nytt hotell samt takterrass, Vindbryggan 3

6 BERÄKNINGAR

Flöden för befintlig situation exkl. spillvattenflöde, i Tabell 1 nedan är beräknade vid ett 20-års och en klimatfaktor på 1,3.

Tabell 1: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	727,5	0,9	654,75	18,8	24,4
Marksten	294	0,8	235,2	6,7	8,7
Summa	1021,5	0,8712	889,95	32,2	<u>33,1</u>

Total utflöde för 20 års regn blir 33,1 l/s.

Flöden för fastigheten vid ombyggnad/tillbyggnad, i Tabell 2 nedan är beräknade vid ett 20-års och en klimatfaktor på 1,3.

Tabell 2: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	1021,5	0,9	919,35	26,4	34,3
Summa	1021,5	0,9	919,35	26,4	<u>34,3</u>

Total utflöde för 20 års regn blir 34,3 l/s.

Flöden för befintligt situation exkl. spillvattenflöde, i Tabell 3 nedan är beräknade vid ett 100-års regn och en klimatfaktor på 1,3.

Tabell 3: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	727,5	0,9	654,75	32	41,6
Marksten	294	0,8	235,2	11,5	14,9
Summa	1021,5	0,8712	889,95	43,5	<u>56,5</u>

Total utflöde för 100 års regn blir 56,5 l/s.

Flöden för fastigheten vid ombyggnad/tillbyggnad, i Tabell 4 nedan är beräknade vid ett 100-års och en klimatkfaktor på 1,3.

Tabell 4: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	1021,5	0,9	919,35	44,9	58,4
Summa	1021,5	0,9	919,35	44,9	<u>58,4</u>

Total utflöde för 100 års regn blir 58,4 l/s.

Flöden för befintligt tak som vätter mot Norra vägen, i Tabell 5 nedan är beräknade vid ett 20-års och en klimatkfaktor på 1,3.

Tabell 5: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	66,5	0,9	59,85	1,7	2,2
Summa	66,5	0,9	59,85	1,7	<u>2,2</u>

Total utflöde för 20 års regn blir 2,2 l/s.

Flöden för befintligt tak som vätter mot Norra vägen, i Tabell 6 nedan är beräknade vid ett 100-års och en klimatkfaktor på 1,3.

Tabell 6: Markanvändningstabell

Yta	Area (m ²)	Avr.Koefficient	Red.Area (m ²)	Flöde (l/s)	Flöde med Kf1,3 (l/s)
Takyta	66,5	0,9	59,85	2,9	3,8
Summa	66,5	0,9	59,85	2,9	<u>3,8</u>

Total utflöde för 100 års regn blir 3,8 l/s.

7 VA-LÖSNING

7.1 MKN - Miljö kvalitetsnormer

Recipienten för fastigheten är Nissan. Nissan uppnår idag ej god kemiskt ytvattenstatus.

Regnvattnet från fastigheten rinner idag på tak och mark men ner i spillvattenservisen och påverkar således inte Nissan. Vid ombyggnationen skall fastigheten täckas av endast tak och alla stuprör skall kopplas till fastighetens dagvattenservis. Regnvatten från tak medför i regel ingen större förorening. Därför bedöms rening av dagvatten på fastigheten överflödigt då det ej kommer att bidra till en ökad förorening i recipienten.

7.2 Dagvattensystem

Fastigheten har idag en servis för dagvatten som ligger i mitten av östra byggnaden som ej används. Allt dagvatten och spillvatten från fastigheten rinner idag i ett gemensamt ledningssystem. Vid ombyggnation ska man separera allt regnvatten från detta system och anlägga ett nytt dagvatten ledningsnät.

Den befintliga dagvattenservisen har en dimension på 225 BTG med 10‰ som klarar ett flöde på 49 l/s. Servisen beräknas klara hela fastighetens befintliga flöde på 33,1 l/s samt det nya totala flödet på 34,3 l/s vid ombyggnad/tillbyggnad utan att något dagvatten behöver fördröjas inom fastigheten, beräknad med 20-års regn.

Den befintliga servisen kommer att klara flödet vid ombyggnad/tillbyggnad vilket gör att ett magasin är överflödigt om man inte nödvändigtvis vill strypa utloppet.

Det stuprör som idag rinner ut på trottoaren ger ett flöde på 2,2 l/s vilket med ombyggnad/tillbyggnad om det skulle anslutas till dagvatten nätmätverket, ger ett totalt flöde på $2,2+34,3=36,5$ l/s. Rekommendation är att detta stuprör ej ansluts till fastighetens befintliga dagvattenservisservis utan att man låter det rinna ut på trottoaren.

Då det totala flödet för dagvattnet blir antingen 34,3 l/s eller 36,5 l/s klarar den befintliga servisen flödet vid ombyggnad/tillbyggnad vid ett 20 års regn.

7.3 Skyfallshantering

För extrem nederbördsituation med regnåterkomsttid på 100-år får vi ett flöde på 58,4 l/s. Detta flöde klarar servisen ej då maxflödet är 49 l/s för en ledning med dimension 250Ø med lutning 10‰.

Om det finns möjlighet att få till så att avrinningen från terrassen sker via en markavrinning vid större flöden är detta önskvärt, tex genom den befintliga passagen. Om det är möjligt så är man inte längre bunden till ett visst regn. Men om det ej fungerar måste även ett skyfall kunna hanteras inom fastigheten.

Skyfall från fastigheten sker till största del via ledningar till kommunens servis, en del av taket rinner via ett stuprör ner på trottoaren längs Norra vägen. Stupröret ger ett flöde på 3,8 l/s vid 100-års regn. Detta vatten rinner sedan ner på gatan och vidare i kommunens rännstensbrunnar.

I dagsläget fungerar gatorna och det befintliga ledningsnätet som skyfallsvägar som leds till Norre katts park. Norre katts park fungerar i sin tur som en översvämningssyta för att sedan rinna ut i Nissan. Den naturliga avrinningen går längs med gatorna och samlas i det västra markerade området i Figur 6 nedan som har en lågpunkt på 3 m. Det befintliga ledningsnätet tar sedan vattnet mot Nissan och då trycks det upp i Norre Katts park som har en lågpunkt på ca 2 m, se översvämningssyta markerad i Norre Katts park i Figur 6 nedan.



Figur 6. Lågpunkter för vattenansamling vid 100-års regn, Vindbryggan 3

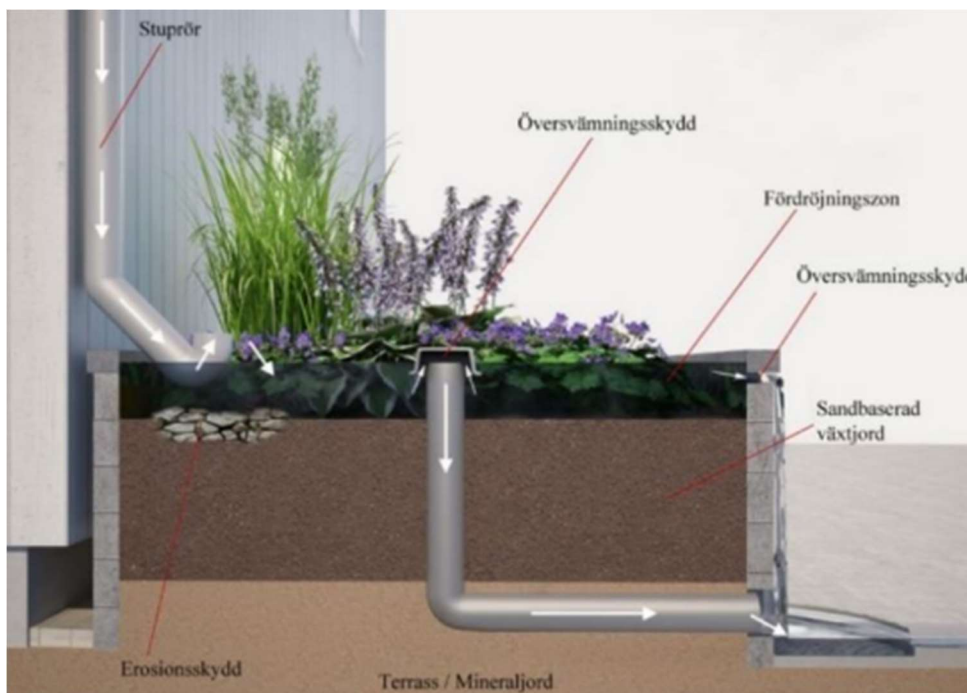
7.1.1 Växtbädd och underjordiskt magasin

För att undvika att vattnet trycks bakåt i ledningarna är tanken att antingen en växtbädd med användning av terrassen som översvämningssyta vid skyfall, sedumtak eller en kombination skall anläggas.

Flödet som behöver fördröjas är 9,4 l/s för att servisen ska klara ett skyfall. Takyterna kommer vid ombyggnad/tillbyggnad ge en total area på ca 1021,5m². Uträkning för total kubikmeter regnvatten som behöver fördröjas inom fastigheten blir följande: $9,4 \cdot 60 \cdot 10 / 1000 = 5,8\text{m}^3$.

Växtbädden behöver därför kunna hantera ett flöde på 5,8m³ innan det breddar ut på dagvatten nätverket. Utformningen för regnbädden behöver vara tät, därför behöver man antingen platsgjuta en konstruktion i vattentät betong eller utforma regnbädden på något liknande sätt.

En växtbädd som klarar att hålla 5,8m³ blir väldigt stort då fördröjningszonen endast är mellan 20-30cm (se Figur 7). Area för växtbädden blir därför följande: $5,8 / 0,2 = 29\text{m}^2$. För att undvika en så stor växtbädd rekommenderas det att ett man utformar terrassen som en översvämningssyta genom att höja kanterna runt om och använder detta i kombination med en växtbädd.

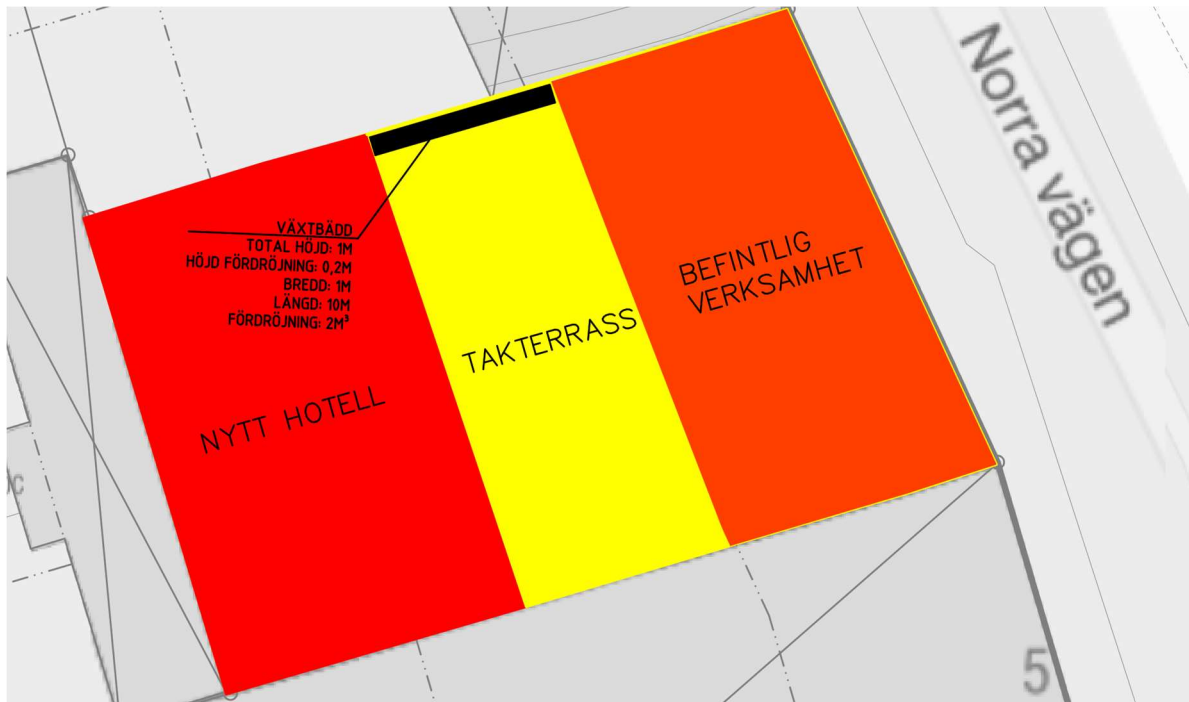


Figur 7. Skiss upphöjd tät regnbädd (Raingarden)

Förslag är att fördröja ca 2m³ i växtbädd vilket ger en area på $2 / 0,2 = 10\text{m}^2$ och att resterande fördröjning sker på terrasse. Tanken är att utforma terrassen som en "balja" alltså att man har en kant runt om hela terrassen. För att klara en volym på 3,8m³ så behöver terrassen ha en kant som är ca 1,4cm högre än själva golvnivån.

Terrassen har en area på ca 280m² totalt, utan tar man bort regnbädden från area blir återstående area av terrasse 280-10=270m² och vi behöver fördröja 3,8m³. ($3,8/270=0,015$). Höjer man då kanten till 2cm så klarar terrassen en översvämning på över 3,8m³.

Se schematisk kiss på placering av växtbädd i Figur 8.



Figur 8. Placering växtbädd ovanpå terrass med volym 2m³.

Nuvarande utformning är enbart ett förslag och det finns många möjligheter att 'leka' med utformningen av dessa.

Systemet är att man leder regnvattnet till regnbädden som sedan infiltreras, fördröjs och renas av växterna. Regnbädden byggs även med en kupolbrunn och bräddningsledning som leder bort vatten vid hög nederbörd.

Regnbäddar eller rain gardens kan utformas på många olika sätt men funktionen bakom dem är densamma. En regnbädd är en samling med växter eller en kombination av växter och träd som vattnas av regnvatten. Regnbäddar ses som 'grön infrastruktur'. Vål i regnbädden rinner vattnet långsammare och infiltreras så att växterna har möjlighet att fånga upp större partiklar och rena föroreningar. En bräddningsledning anläggs för att förhindra översvämning vid extremregn så att vattnet kan ledas vidare. Figur 7 visar regnbäddens funktion.

7.1.2 Sedumtak

För alternativet sedumtak finns där också en del olika utformningsalternativ. Olika alternativ bygger olika mycket i höjd och klarar olika taklutningar men alla alternativen klarar samma regnmängd, 20 l/m².

För att klara servisens flöde på 49 l/s behöver via fördröja eller ta hand om 5,8m³ regnvatten vilket ger 5800 l. Arean för sedumtaket blir då 5800/20= 290m².

För att klara flödet vid ett 100 års regn behöver därför 290m² tak täckas med sedumtak.

Sedumtak anses vara ett lätt tak och väger vattenmättat inte mer än ett tak belagt med takpannor. Det ger även ett intryck av att man är nära naturen och en positiv miljöpåverkan. Växterna som används på sedumtak är många och kräver oftast inte tillgång till djup jord att växa i, det kräver även minimal skötsel.

Genom att anlägga ett sedumtak bidrar det till att 50% av regnvattnet som annars skulle rinna ut i hängrännan istället absorberas av vegetationen och på så sätt fördröjs. När taket är mättat rinner vattnet som vid en vanligt tak vidare i struprören och till dagvatten nätverket.

Det finns olika anläggningar av sedumtak. Se exempel på uppbyggnad i Figur 9 nedan.

SEDUMTAK VID EXTRA DRÄNERING XMS 0-27°

Rekommenderad taklutning 0-27°

Uppbyggnad produkter:	Bygghöjd (mm)
1 Veg Tech Moss-Sedum	30
2 VT-filt	10
3 Xerodrän	17

Vikt vattenmättad	50 kg/m ²
Vattenhållande förmåga	< 20 l/m ²
Bygghöjd	57 mm



Figur 9. Uppbyggnad sedumtak.

BEING SWECSA

SWECSA drivs av nytänkande lösningar och tror på att ge tillbaka till samhället. Som privatägt bolag har vi möjlighet att leva efter våra värderingar och arbeta långsiktigt med att skapa hållbara samhällen där människor och miljö blomstrar. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av svensk expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, planerare, och utredare liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri och Transport & Infrastruktur.

www.swecsa.se

Swecsa Sverige AB

302 42 Halmstad
Klammerdamsgatan 8
T: +46 (0)706 65 38 50
Org nr: 559331-6887
Swecsa.se