

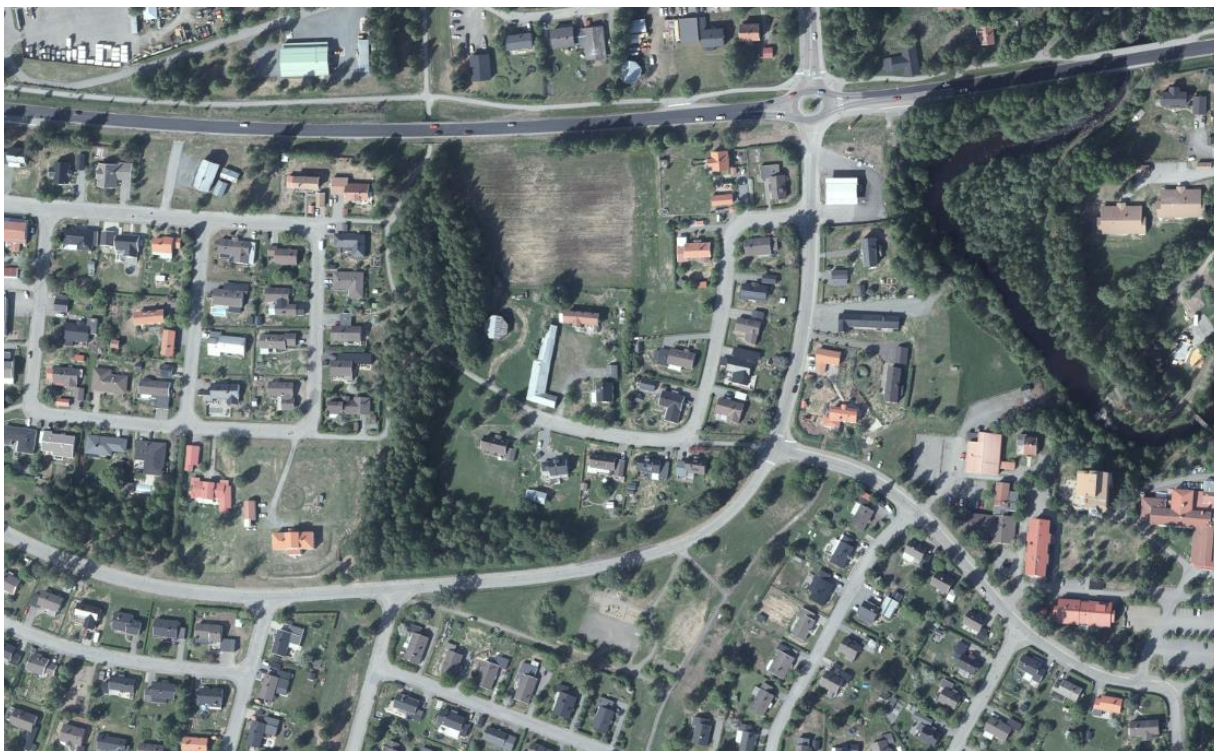
SKELLEFTEÅ KOMMUN

DEGERBYN

DAGVATTENUTREDNING

GRANSKNINGSHANDLING

2021-06-15



DEGERBYN

Dagvattenutredning

Skellefteå kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

SAGA PERRON
SAGA.PERRON@WSP.COM

ELSA MALMER
ELSA.MALMER@WSP.COM

PROJEKT
Klintvägen Degerbyn Skellefteå

UPPDRAGSNAMN
Degerbyn dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10312467

FÖRFATTARE
Saga Perron, Elsa Malmer

DATUM
2021-06-15

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Cornelia Ny

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1 ALLMÄNT / BAKGRUND	4
2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	5
2.1 SKELLEFTEÅ KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI	5
3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	7
3.2 TOPOGRAFI OCH NATURLIGA RINNVÄGAR	7
3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
3.4 GRUNDVATTEN	10
3.5 AVRINNINGSSOMRÅDE	11
3.6 RECIPIENTER	11
3.7 VERKSAMHETSOMRÅDE	13
3.8 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DAGVATTENANLÄGGNINGAR	13
3.9 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG	13
3.10 OMRÅDESSKYDD	14
4 UTREDNING AV EXPLOATERINGSOMRÅDET	15
4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	15
4.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	15
Flöden	16
Föroreningsberäkningar	17
4.3 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	18
Lokalgata	18
Kvartersmark	18
Fördröjning i ravinen	19
4.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	19
5 KAPACITETSUTREDNING	20
5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN	21
Dagvattennätets kapacitet	21
Uppskattade flöden	22
6 SLUTSATSER	24
7 REFERENSER	25

1 ALLMÄNT / BAKGRUND

Skellefteå kommun planerar ett bostadsprojekt i stadsdelen Degerbyn, beläget cirka tre kilometer väster om centrum (Figur 1). Projektet innefattar nybyggnation av villor samt omplacering av befintlig loge och delvis rivning av befintlig bebyggelse. Ombyggnationen är en del av en godkänd detaljplan från 1966 och marken som ska nyttjas ägs av kommunen. Projektet kommer resultera i elva tomter på kommunens mark samt tre tomter på privat mark. Figur 1 nedan visar områdets placering i förhållande till Skellefteå, samt en översiktsbild över området där bostäder planeras att uppföras.



Figur 1. Orienteringsfigur. Planområdets ungefärliga placering är markerad med rött. Bildkälla: Länsstyrelsens webb-GIS

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för det område där bostäder planeras att uppföras. Utredningen ska visa på vilka flöden och föroreningar som en exploatering av området kan komma att generera samt visa på lämpliga åtgärder för att omhänderta dagvattnet. Parallellt med dagvattenutredningen genomför även WSP en geoteknisk undersökning.

Mellan den planerade exploateringen och Skellefte älv finns villakvarter där pumpningen av dräneringsvatten från husgrunder tycks vara oproportionerligt stor. I utredningen ingår därför även en översiktlig analys av varför pumparna är överbelastade. Utredningen ska också visa på att planerad exploatering inte förvärrar situationen för dessa fastigheter eller andra fastigheter nedströms.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Planerad exploatering ligger inom detaljplanelagt område, se Figur 2. Ett område reserverat för underjordiska ledningar korsar området i öst- västlig riktning. Direkt väster om området ligger ett naturområde i form av en större ravin dit dagvatten leds från områden norr om Bolidenvägen.



Figur 2. Områdets detaljplan till vänster, bildkälla Skellefteå kommun. Till höger: områdets placering och ravinen (vita pilar) dit dagvatten leds från norr om Bolidenvägen. Utredningsområdet markerat i rött.

2.1 SKELLEFTEÅ KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI

Skellefteå kommun antog 2014 ett dagvattenprogram med en dagvattenstrategi i två delar. Den första delen fokuserar på varför dagvattenfrågor är viktiga, övergripande ansvar och lagstiftning. Den andra delen består av bilagor och checklistor som är viktiga vid tillämpning av första delens riktlinjer. I dagvattenprogrammet anges åtta övergripande mål för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering:

- Tillförsel av föroreningar till dagvattenssystem begränsas.
- Recipienters kemiska och ekologiska status blir inte sämre på grund av dagvattnet.
- Dagvatten tas om hand så nära källan som möjligt.
- Dagvattensystemet är utformat så att skadlig uppdämning undviks vid kraftiga regn.
- Mängden dagvatten i spillvattenledningar och avloppsreningsverk minimeras.
- Den naturliga grundvattenbildningen påverkas inte negativt av dagvattnet.
- Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet till exempel för att höja naturvärden och biologisk mångfald, göra områden estetiskt tilltalande och skapa möjlighet till förströelse och lek.

Vid beslut om hantering av dagvatten tas hänsyn till konsekvenserna av framtidens klimatförändringar. De praktiska åtgärder som behöver konkretiseras i syfte att nå målen för hållbar dagvattenhantering benämns handlingsplaner. Handlingsplanerna ska hanteras som separata dokument och ha tydlig koppling till dagvattenstrategin.

Eftersom det inte finns några fastslagna riktvärden för föroreningshalter i dagvatten har Skellefteå kommun tagit fram egna riktvärden, se Tabell 1. I vissa fall kan dock recipientens status motivera hårdare krav än dessa riktvärden, exempelvis om en recipients statusklassning försämras på grund av dagvattnet så att miljö kvalitetsnormen inte uppfylls. Skellefteå kommuns dagvattenstrategi påvisar även

behovet av robusta och genomtänkta dagvattenlösningar i relation till förändringar av klimatet (Skellefteå kommun, 2014).

Tabell 1. Riktvärden för dagvatten enligt Skellefteå kommuns dagvattenstrategi (Skellefteå kommun, 2014).

Parameter	Enhet (avser totalhalter och årsmedelvärden)	Utsläppskälla/utsläppspunkt		
		1. Vid förbindel- sepunkt	2. Vid utsläpps- punkt till recipient	3. Vid utsläppspunkt till recipient med högst skyddsvärde
Fosfor (P)	µg/l	230	165	150
Kväve (N)	mg/l	3,5	2,5	2
Suspenderade ämnen (Susp)	mg/l	100	60	40
Bly (Pb)	µg/l	15	10	8
Koppar (Cu)	µg/l	40	30	18
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5	0,5	0,4
Krom (Cr)	µg/l	25	15	10
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,1	0,07	0,03
Nickel (Ni)	µg/l	30	30	15
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,1	0,07	0,03
Oljeindex (Olja)	mg/l	5	5	0,4
Zink (Zn)	µg/l	140	90	70

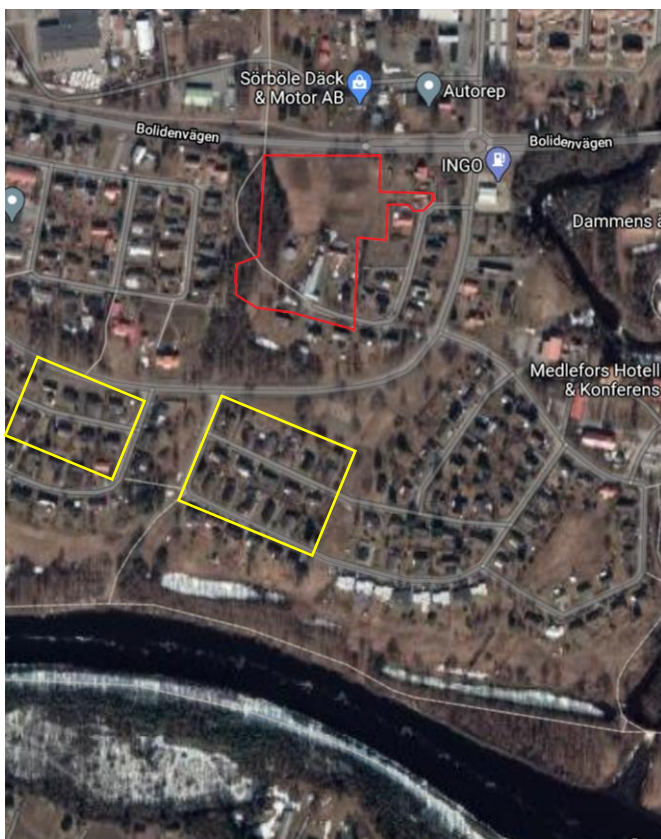
Skellefteå kommun har antagit ett lokalt miljömål till år 2025 som säger att *vi ska ha ett renare dagvatten som inte förorenar yt- eller grundvatten.*

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Utredningsområdet på Klintvägen ligger cirka tre kilometer väster om Skellefteå centrum, i Skellefteå kommun, i området Degerbyn. Området består sedan tidigare av villakvarter, skog, jordbruksmark och åkermark.

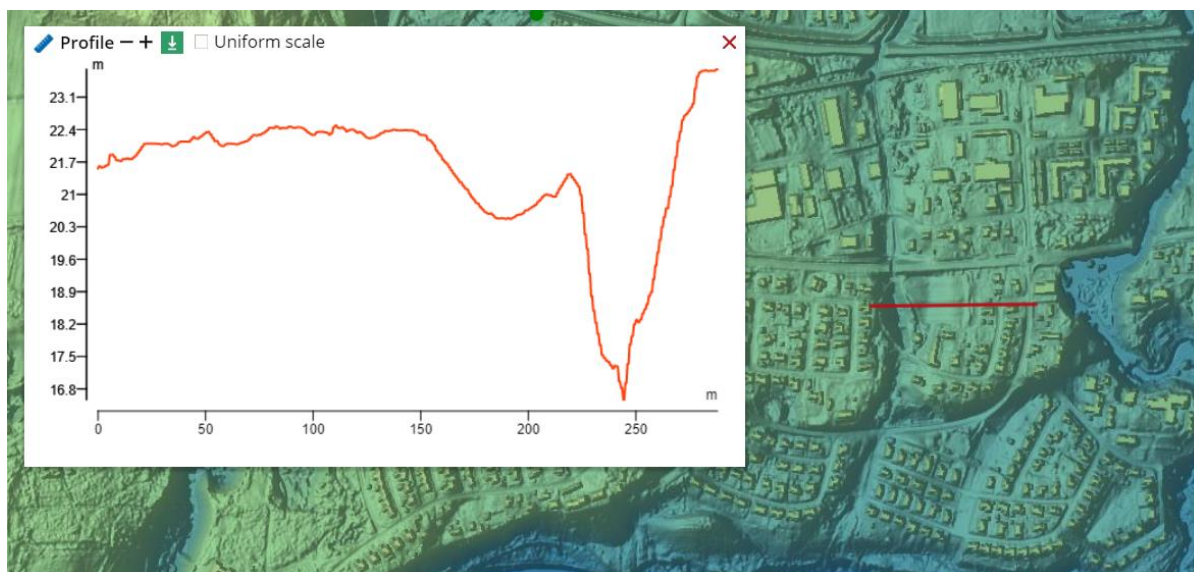
Söder om planeringsområdet finns ytterligare villakvarter i området Medlefors, som i dagsläget problem att pumpa bort dräneringsvattnen från husen i tillräcklig utsträckning. Dräneringsvattnet leds ut på ledningsnätet och ut i Skellefteälven. Området har funnits länge och ledningarnas kapacitet är inte dimensionerade för större flöden. Området ned mot Skellefteälven präglas av åkermark med en skogsdunge som avgränsar villakvarteren i Medlefors från vattnet. Väster om planområdet finns en skogsdunge som likt en ravin leder dagvatten söderut.



Figur 3. Skellefteälven syns längs ned i bilden. Utredningsområdet är markerat i rött. Området som är drabbat av pumpningsproblematik nedströms är markerat i gult. Bildkälla: Länstyrelsens webb-GIS och google maps.

3.2 TOPOGRAFI OCH NATURLIGA RINNVÄGAR

Utredningsområdet sluttar åt söder mot Skellefteån. Marknivåerna i läge för planerad kvartersgata varierar mellan ca +21 och +23, se Figur 4 nedan.

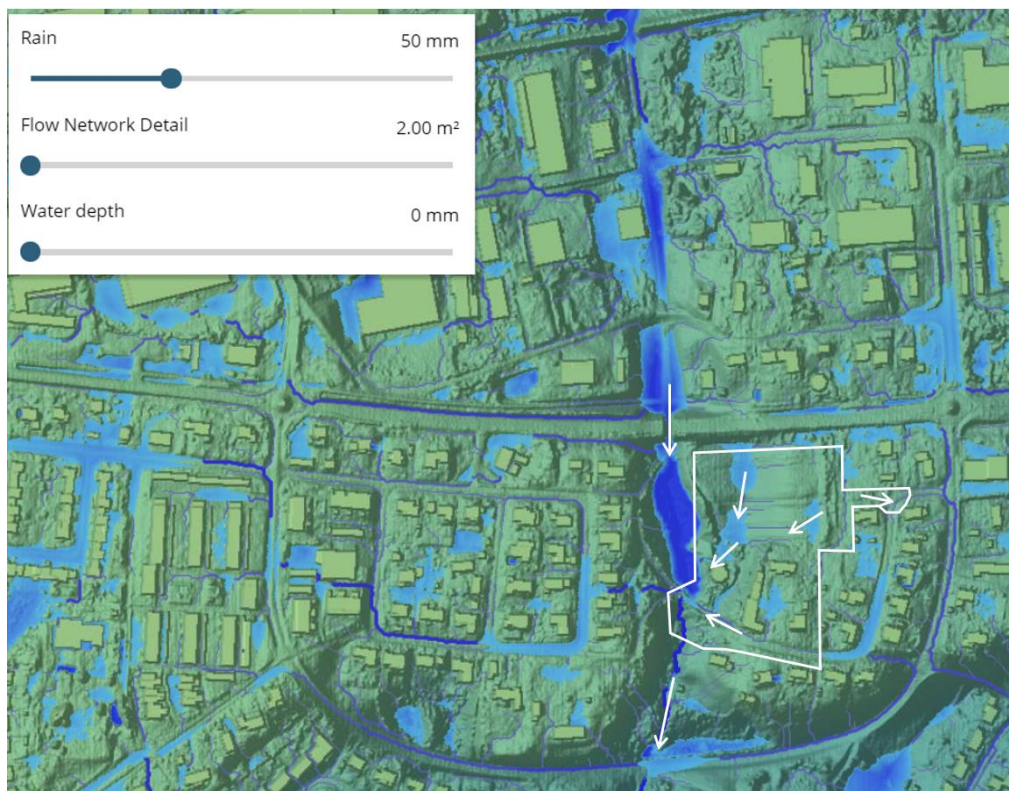


Figur 4. Höjdprofil över planområdet som varierar mellan +21 och +23 m. Bildkälla: Scalgo live.

Området i väster, som idag är åkermark, ligger ungefär en till två meter lägre än de bebyggda ytorna och svämvas därför över vid större skyfall. Marken sluttar mot en bäckkravin väster om undersökningsområdet, med släntkrön kring +19 och ravinens dikesbotten på nivå ca +16,3. Som brantast är släntens lutning ca 1:1 (WSP, MUR Klintgatan, 21-05-25).

Vid exploatering kommer marken i väster fyllas upp med upp till en meter av fyllnadsmassor. Ravinen som går väster om området kommer delvis täckas efter geoteknisk utredning gällande stabiliteten. Uppfyllnaden i södra delen av ravinen som berörs av planområdet fylls upp för att uppfylla krav på erosionsskydd och dagvatten norrifrån föreslås ledas i trumma under fyllnadsmassorna.

Naturliga rinnvägar före exploatering visas i en översiktlig Scalgoanalys med ett 50 mm regn motsvarande ett 100-års regn. Scalgoanalysen innebär analys av lågpunkter och rinnvägar. Scalgo Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som analyserar terrängdata och beräknar hur vatten ställer sig i lågpunkter vid olika volymer. När modellen belastas med en viss volym vatten (här 50 mm) rinner det vattnet till terrängens lågpunkter. Modellen tar därför inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att Scalgo-live inte kan identifiera några effekter av tröghet från att en droppe landat på marken, tills att den runnit till en lågpunkt.

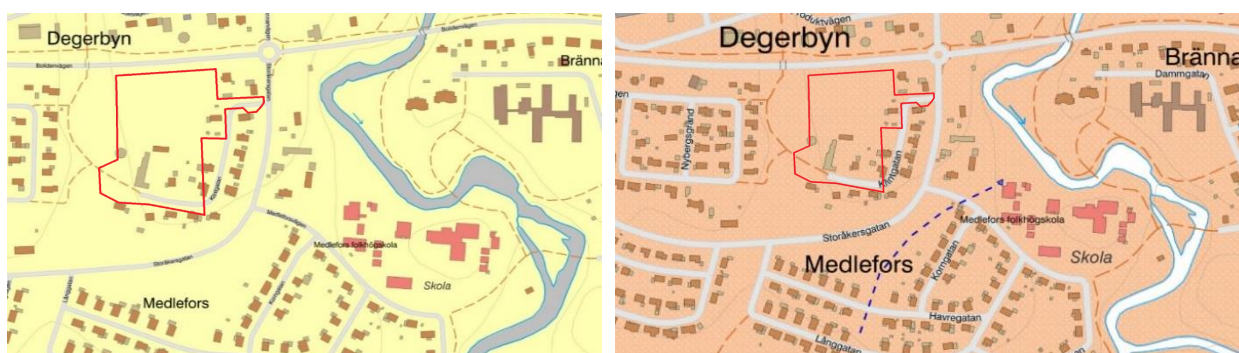


Figur 5. Naturliga rinnvägar och planområdesgräns markerat i vitt.

Scalgoanalysen visar naturliga rinnvägar ned mot ravinen och vidare mot Skellefte älv, men även österut mot Klintforsån. Ravinen tar idag emot vatten från ett område som är cirka 0,24 km².

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Större delen av planområdet består idag av åkermark. Enligt SGUs jordkarta betstår området kring Klintgatan hela vägen ned till Skellefteälven till störst del av älvsediment och grovsilt-finsand. Det medför att området i stort kan förväntas ha en medelhög genomsläpplighet, se Figur 6.



Figur 6. Enligt SGU:s jordkarta består utredningsområdet av älvsediment och grovsilt-finsand. Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta har hela utredningsområdet medelhög genomsläpplighet. Planområde markerat i rött.

Enligt den geotekniska undersökningen WSP genomförd består jordprofilen överst av 0,4 till 0,5 meter fyllning, av typen mullhaltig sand med inslag av silt och grus, i stora delar av planområdet. Fyllningen överlagrar sandsediment till cirka 5 meter djup.

I den geotekniska utredningen framgick att provtagningspunkten väster om det planerade bostadsområdet, i läge för anslutning till befintlig GC-väg, har en annorlunda jordprofilen. Här präglas

jordprofilen till större del av siltiga sediment, på djupet dessutom sulfidhaltiga (WSP, PM Geoteknik, 2020-12-11).

3.4 GRUNDVATTEN

Grundvattenytan har mätts med korttidsobservationer i öppna grundvattenrör inom planområdet. Grundvattennivån varierade mellan ca 1,8 – 3,3 m djup under markytan motsvarande nivåer ca +18,5 respektive +16,4. Inom planområdet ligger grundvattnet högre i den östra delen av området och sjunker närmare ravinen i väster.

Grundvattenytan varierar med årstiden varför både högre och lägre grundvattennivåer än de nu uppmätta kan förekomma. Mätningarna gjordes under våren 2021 (WSP, PM Geoteknik, 2020-12-11).

Grundvattennivåerna för området med dräneringsproblem söder om pladområdet har utretts genom att ytterligare fem grundvattenrör sattes ut i området söder om planområdet i mars 2021, se Figur 7 nedan.



Figur 7. Söder om det huvudsakliga planområdet har observationsrör för grundvatten installerats (röda punkter). ©Lantmäteriet 2021.

Resultatet från grundvattenmätningen presenteras i Tabell 2 nedan.

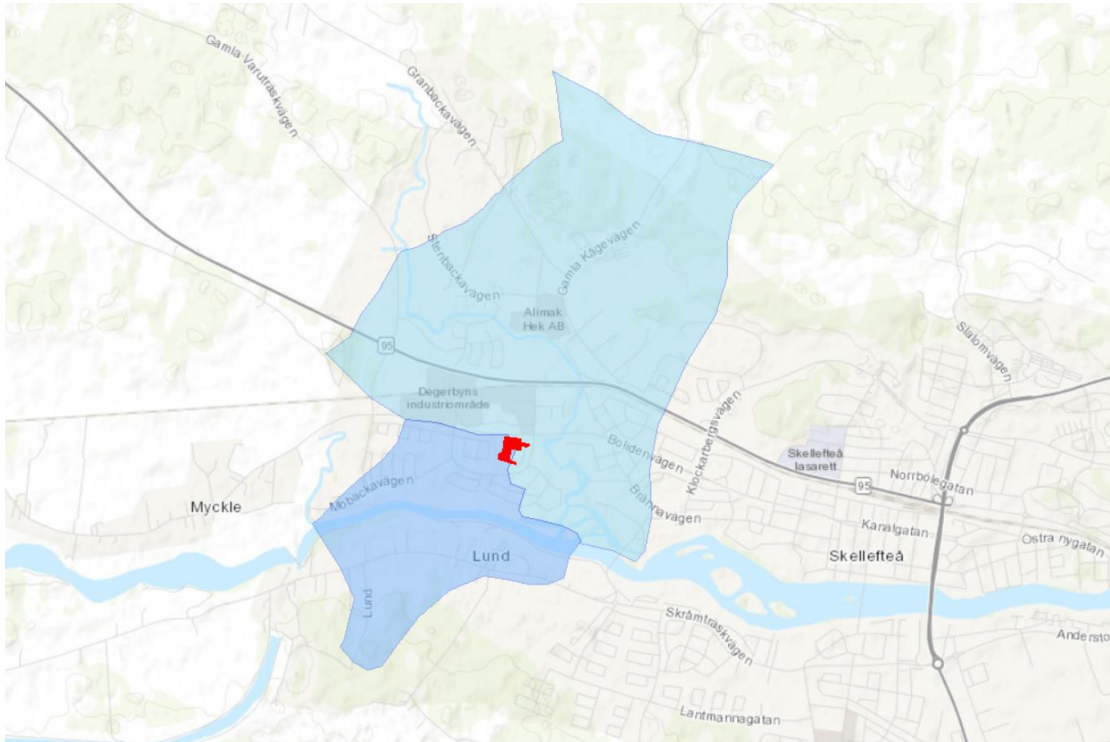
Tabell 2. Resultatet från grundvattenmätningarna vid två mätningar i april och maj 2021.

	GV-yta 29/4 2021	GV-yta 26/5 2021
21W101G	16,08	16,13
21W102G	14,55	14,24
21W103G		Fri vattenyta, 4,5 meter under markytan
21W104G	16,92	16,53
21W105G	13,00	12,77

Grundvattenmätningarna hade inga stora variationer mellan datumen och därför har senaste mätningen använts för att utreda dräneringsproblematiken kring villa kvarteren nedströms.

3.5 AVRINNINGSSOMRÅDE

Planområdet berörs av två delavrinningsområden, som båda tillhör Skellefteälvens avrinningsområde, se Figur 8 nedan.



Figur 8. Delavrinningsområden som berör planområdet, markerat i rött.

3.6 RECIPIENTER

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för alla vattenförekomster. Från och med 2019-01-01 har vattendirektivet även införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Sammanfattningsvis innebär det att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas av en myndighet eller kommun om de ger upphov till en försämring av vattenmiljön som äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt MKN.

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Den kemiska ytvattenstatusen har två klasser: *god* och *uppnår ej god*.

Utredningsområdet för Degerbyn ligger inom avrinningsområdet för Skellefteälven och Klintforsån. Skellefteälven (SE20000) är 410 km lång och rinner genom Skellefteå. Avrinningsområdet omfattar 11 731 km² och är ett av de stora avrinningsområdena i Bottenvikens vattendistrikt. I Skellefteå är älven en dricksvattentäkt och är en del av ett vattenskyddsområde. Skellefteälven ligger cirka 380 meter från planområdet. Påverkanskällor är enligt VISS vattenkraft och atmosfärisk deposition. Tidigare har skellefteälven använts som flottled vilket har gett en betydande förändring av älvens hydrologi. Skellefteälven är definierad som ett kraftigt modifierat vatten (KMV) eftersom den försörjer flera

vattenkraftverk som levererar elenergi. Att återställa älven till god ekologisk status och ersätta samhällsnyttan av elproduktion genom andra förnybara energikällor har av länsstyrelsen bedömts som orimliga kostnader i förhållande till den ekologiska nyttan (VISS Skellefteälven, 2017).

Vattenmyndighetens statusklassificering av Skellefteälven sammanfattas nedan i Tabell 3.

Tabell 3. Statusklassning för recipienten Skellefteälven, samt sammanställning av de kvalitetsfaktorer där god kemisk status inte uppnås (VISS, 2017).

Kvalitetsfaktor	Status	Miljö kvalitetsnorm
Ekologisk potential	Otillfredsställande	God ekologisk potential 2027*
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav

*Länsstyrelsen bedömer det tekniskt omöjligt att uppnå god status avsett biologisk effekt före denna tidpunkt. Att MKN ändras till *god ekologisk potential* beror främst på att åtgärderna för att nå god ekologisk status skulle medföra en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftsverksamhet.

Den ekologiska potentialen för recipienten Skellefteälven är klassad som *otillfredsställande*. Otillfredsställande ekologisk potential innebär att mellan 3 till 6 av åtgärderna inom maximal ekologisk potential är genomförda eller inte innebär en väsentlig förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är kvalitetsfaktorerna konnektivitet i vattendrag och hydrologisk regim i vattendrag, båda med otillfredsställande status. Länsstyrelsen bedömer det tekniskt omöjligt att uppnå avsedd biologisk effekt före 2027 på grund av att vattnet är klassat som ett kraftigt modifierat vatten med avseende på den samhällsviktiga vattenkraftverksamheten. Istället ändras MKN till *god ekologisk potential* till 2027.

Den sammanvägda bedömningen för den kemiska statusen uppnår *ej god kemisk status*. Bedömningen grundas i att halten kvicksilver i fisk anses överskrida gränsvärdet. Alla vattenförekomster i Sverige har högre halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar än gränsvärdena inom EU, vilket innebär att inga vattenförekomster klarar normen för god ekologisk status. Det finns i dagsläget inte några åtgärder som gör det möjligt att komma tillrätta med överskridandet av dessa ämnen och Sverige har därför beslutat att göra ett nationellt undantag i form av mindre strängt krav. Skellefteälven uppnår inte heller god status med avseende på polybromerade difenyletrar (PBDE). Underlagsdatan baseras på en nationell extrapolering som tyder på att gränsvärdet för PBDE överskrids i fisk.

Klintforsån är en mindre, cirka sju km lång å från Varuträsket ändra ner till Skellefteälven. Klintforsån har skiftande karaktär och är ett biflöde till Skellefteälven. Ån ligger bara hundra meter från planområdet och tar emot vatten från en del av planområdet.

Vattenmyndighetens statusklassificering av Klintforsån sammanfattas nedan i Table 1.

Table 1. Statusklassning för recipienten Klintforsån, samt sammanställning av de kvalitetsfaktorer där god kemisk status inte uppnås (VISS Klintforsån, 2017).

Kvalitetsfaktor	Status	Miljö kvalitetsnorm
Ekologisk potential	Måttlig	God ekologisk status 2027 Förslag till ny miljö kvalitetsnorm: God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav

Den ekologiska statusen för recipienten klintforsån bedöms *måttlig status*. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är näringsbelastning, försurning, förorenade ämnen och fysiska förändringar i klintforsån.

Den kemiska statusen för klintforsån uppnår *ej kemisk god status* baserat på att gränsvärden för bromerade difenyleter och kvicksilver överskrids. Den sammanvägda bedömningen för kemisk status utan överallt överskridande ämnen (Hg och PBDE) är Klintforsåns kemiska status *ej klassad* (VISS Klintforsån, 2017).

3.7 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten.

3.8 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Närmast anslutning till dagvattennätet från planområdet är i södra delen av ravinen. Dagvattnet förs sedan vidare söderut i ravinen ned mot Skellefteån. En kapacitetsutredning av ledningsnätet för hela Medlefors presenteras i avsnitt 0.

3.9 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG

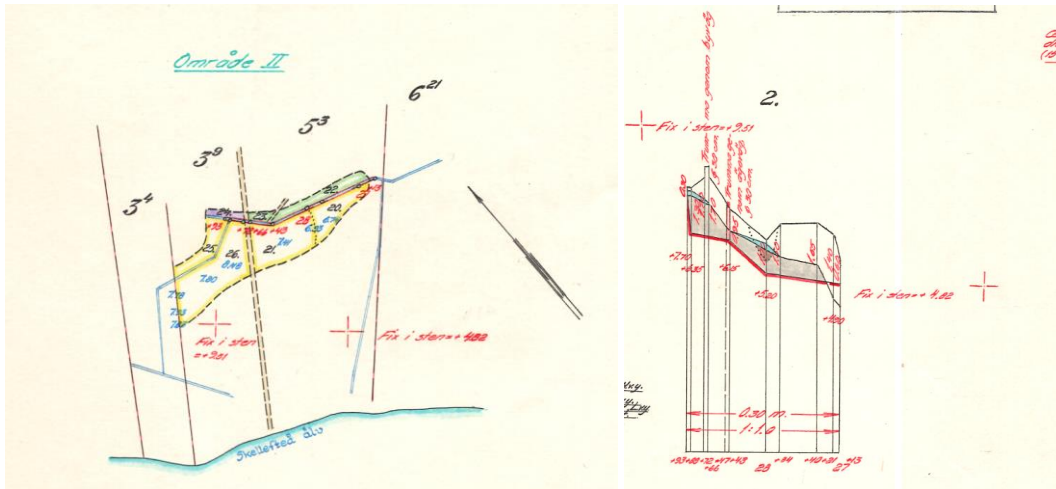
Söder om utredningsområdet finns dikningsföretaget Degerbyn df 1947, se Figur 9.



Figur 9. Utmarkerat markavvattningsföretag nedanför klintvägen. Bildkälla: Länsstyrelsens webb-GIS.

Dagvattenutredningen har begärt ut Lanbruksstyrelsens handlingar över dikningsföretaget från år 1947. Enligt handlingarna var syftet med dikesföretaget att skapa odlingsbar mark. Området som tjänas av diket används inte till åkermark längre och kommunen har tagit över ansvaret att avvatta marken. Det innebär att det inte längre finns behov för dikningsföretagets ursprungliga funktion. Juridiskt krävs då en

prövning och ett juridiskt beslut för att avveckla dikningsföretaget. Idag finns ett nytt dräneringssystem i form av dagvattenledningar med viss kapacitetsbegränsning. Urklipp ur Lantbruksstyrelsens handlingar presenteras i Figur 10 nedan.



Figur 10. Urklipp ur förslag till Degerbyns dikningsföretag av år 1947. Till vänster: områdesbild av dikningsföretaget samt markägandeförhållanden. Till höger: längdsektion.

3.10 OMRÅDESSKYDD

Området är sedan 1977 klassat som ett vattenskyddsområde för dricksvattentäkt som lyder under vattenlagen (VISS Älvsediment, 2020).

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Älvsediment Medleområdet, Figur 11. Området är 51 km² stort och förvaltas av Bottenvikens vattenmyndighet. Enligt VISS består grundvattenmagasinet av sand- och grusförekomst och grundvattnet har både god kvantitativ status och god kemisk status. Punktkällor från förorenade områden har klassificerats som betydande påverkan på grundvattenförekomsten. Även en gruva inom vattenförekomsten påpekas innebära risk för miljögifter (VISS, Älvsediment Medleområdet, 2017).



Figur 11. Grundvattenförekomsten Älvsediment Medleområdet. Bildkälla VISS.

4 UTREDNING AV EXPLOATERINGSOMRÅDET

4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Detaljplaneområdet byggs om från bland annat jordbruksmark till villakvarter med anslutande väg. Delar av skogen i väster tas i anspråk för det nya villakverteret. Till grund för beräkningarna ligger en kartering av befintlig och planerad markanvändning, utförd i ArcMap, i SWEREF 99 20 15. Karteringen presenteras nedan i Figur 12.



Figur 12. Kartering över utredningsområdet, nuvarande till vänster och enligt plan till höger.

4.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning för jämförelse med dagvattenflöden genererade från den planerade markanvändningen. Som grund för flödesberäkningarna ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – "Avledning av dag-, drän- och spillvatten". Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 och StormTac. En klimatfaktor på 1,25 har använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. En återkomsttid för nederbörd på 10 år har använts, vilket är standard för gles bostadsbebyggelse enligt P110.

För nuvarande markanvändning har vattnet en dimensionerande hastighet på 0,1 m/s över mark enligt P110, Svenskt Vatten 2016. Det ger en rinntid över planområdet på 48 minuter. För planerad markanvändning flödar vattnet genom diken med en hastighet på 0,5 m/s vilket ger en rinntid på 10 minuter.

Rinntiden inom området beräknades vara under 10 minuter, men regnets varaktighet har satts till 10 minuter vilket är den lägsta rekommenderade varaktigheten vid flödesberäkningar, enligt P110. Årsnederbörd i Skellefteå är ca 560 mm. För nederbörd med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 48 minuter beräknas den dimensionerande nederbördsintensiteten vara 84 l/s ha. För nederbörd med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter beräknas den dimensionerande nederbördsintensiteten vara 228 l/s ha. För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området har den rationella metoden använts enligt nedan.

$$Q_{d \text{ dim}} = A \cdot \phi \cdot i_{(t_r)} \cdot C$$

Där:

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i_{(t_r)}$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

Tabell 4. Avrinningskoefficienter för markanvändningstyper.

Typ av markanvändning	Avrinningskoefficient (ϕ)
Villaområde	0,35
Takyta	0,90
Skog	0,10
Gång- och cykelbana	0,80
Ängsmark	0,10
Blandat grönområde	0,10
Väg	0,90
Jordbruksmark	0,10

Flöden

I Tabell 5 och Tabell 6 presenteras flöden före- och efter exploatering.

Tabell 5. Beräknade dimensionerade flöden för kvarteret före exploatering med varaktighet 48 min.

Markanvändning Nuläge	Area <i>ha</i>	ϕ <i>n/a</i>	A_{red} <i>ha</i>	Årsvolym <i>m</i> ³	Flöde vid regn med återkomsttid		
					10-år <i>l/s</i>	20-år <i>l/s</i>	100-år <i>l/s</i>
Gång -och cykelväg	0,09	0,80	0,07	435	6	7	13
Takyta	0,07	0,90	0,06	366	5	6	11
Skog	0,86	0,10	0,09	529	7	9	15
Villaområde	1,34	0,35	0,47	2876	39	49	83
Ängsmark	1,75	0,10	0,17	1075	15	18	31
Väg	0,20	0,80	0,16	961	13	16	28
Jordbruksmark	2,23	0,10	0,22	1374	19	23	40
Totalt	6,5	0,2	1,2	7 615	104	130	220

Tabell 6. Beräknade dimensionerande flöde för kvarteret efter exploatering, med klimatfaktor 1,25 samt varaktighet 10 min.

Markanvändning enligt plan	Area <i>ha</i>	ϕ <i>n/a</i>	A_{red} <i>ha</i>	Årsvolym <i>m</i> ³	Flöde vid regn med återkomsttid		
					10-år <i>l/s</i>	20-år <i>l/s</i>	100-år <i>l/s</i>
Villakvarter	4,9	0,35	1,70	10441	484	609	1038
Blandat Grönområde	0,5	0,10	0,05	293	14	17	29
Väg	1,2	0,80	0,96	5885	273	343	585
Totalt	6,5	0,4	2,7	16 619	770	969	1 651

Den totala ytan för kvarteret är cirka 6,5 ha. Den reducerande ytan, det vill säga den yta som bidrar med avrinning ökar från 1,2 ha till 2,7 ha.

Årsvolymen från planområdet ökar med cirka 230 % i och med exploateringen. För ett 10-års regn ökar flödet från 104 l/s i dagsläget till 770 l/s efter exploatering. För 20-års regnet ökar flödet från 130 l/s till 969 l/s.

Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta mängden föroreningar som kommer från utredningsområdet med befintliga och planerade förutsättningar används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden från området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 615 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Skellefteå enligt SMHIs metoder (SMHI, 2019).

Dagvattnets utsläpp av föroreningar inom planområdet redovisas som föroreningsmängder (kg/år) i Tabell 7. I tabellerna anges beräknade föroreningsmängder i dagvattnet för nuvarande markanvändning och planerad bebyggelse utan dagvattenåtgärder enligt planförslaget. Föroreningsbelastningen ökar för alla föroreningar utom kväve (N) som minskar med 17 %. Minskningen beror förmodligen på att nuvarande jordbruksmark planeras göras om till villakvarter.

Tabell 7. Föroreningsbelastning (kg/år) från utredningsområdet före och efter exploatering, utan rening. Grön markering visar att föroreningshalten minskar och röd markering visar att föroreningshalten ökar.

	Nuvarande markanvändning	Planerad markanvändning (utan rening)	Förändring %
P	1,7	2,5	147%
N	30	25	17%
Pb	0,07	0,1	143%
Cu	0,16	0,3	188%
Zn	0,39	0,8	205%
Cd	0,003	0,005	167%
Cr	0,04	0,08	200%
Ni	0,04	0,09	225%
Hg	0,0002	0,0005	250%
SS	730	770	105%
Olja	3,1	7,1	229%
PAH16	0,002	0,005	250%
Antracen	0,00009	0,00009	100%

Enligt Skellefteås dagvattenpolicy jämförs föroreningshalten i dagvattnet med kommunens egna gränsvärden vid förbindelsepunkt, se Tabell 8. Ingen jämförelse har gjorts för PAH16 och Antracen då de saknar gränsvärden enligt kommunens dagvattenpolicy. Ingen föroreningshalt överstiger gränsvärdet varken för nuvarande- eller planerad markanvändning. Enligt Skellefteå kommuns dagvattenstrategi kan det dock finnas anledning att rena dagvattnet till mer än gränsvärden om recipienten är känslig för tillskott av föroreningar från dagvattnet.

Tabell 8. Föroreningshalter (ug/l) före och efter exploatering i jämförelse med gränsvärden vid förbindelsepunkt från Skellefteå kommun. Grön markering visar att gränsvärdet inte överskrids.

Gränsv. vid förbindelsepunkt	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
	230	3 500	15	40	140	0,5	25	30	0,1	100 000	5 000
Nuvarande markanvändning	130	2 200	5,5	12	30	0,21	3,1	2,8	0,011	56 000	240
Planerad arkanvändning (utan rening)	150	1 500	5,8	17	47	0,31	4,8	5,1	0,032	45 000	420

4.3 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

De vanligaste principerna för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering kan sammanfattas i följande tre punkter

- Byggnader placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk
- Dagvattenflöden begränsas genom infiltration och fördröjning
- Dagvattnets föroreningsinnehåll begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten

Då dagvattnets föroreningsinnehåll i stor utsträckning är partikelbundet är reningseffekten i en dagvattenanläggning starkt sammankopplad till dess avskiljningsförmåga. Avskiljning skapas enklast genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer eller fastläggas genom ytkemiska processer. Näringsämnen kan reduceras genom upptag i vegetation.

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända ytor som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och bäcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

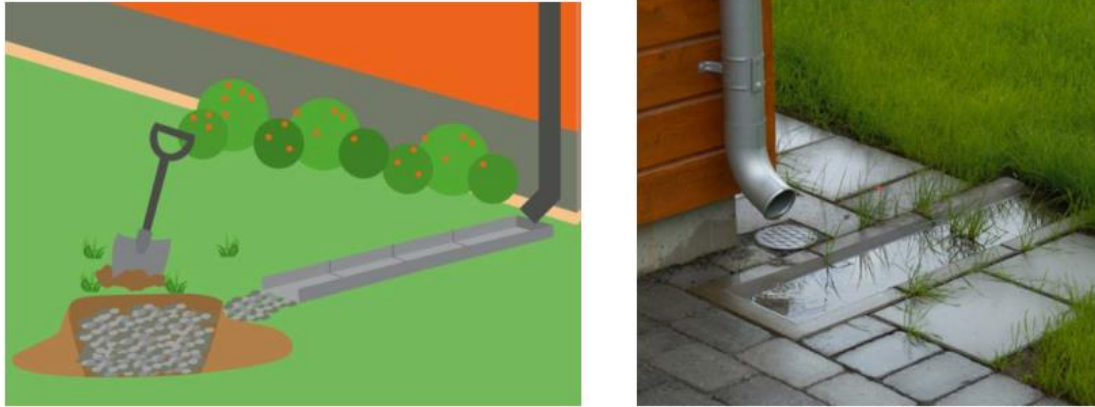
Skellefteå kommun har antagit ett lokalt miljömål till år 2025 som säger att *vi ska ha ett renare dagvatten som inte förorenar yt- eller grundvatten*. Kommunens strategi går även ut på att bland annat minska tillförsel av föroreningar, ta hand om dagvattnet så lokalt som möjligt, inte påverka den naturliga grundvattenbildningen samt utnyttja dagvatten som en resurs. Nedan presenteras förslag för hur planområdet kan hantera dagvattnet i detaljplanen.

Lokalgata

Dagvatten från vägar/lokalgata är det dagvatten som bidrar med en större mängd föroreningar till dagvattnet. För att avskilja föroreningar innan dagvattnet når grundvattnet (på cirka 1,8 – 3,3 meters djup) bör dagvattnet infiltrera genom biofilter och fördröjas i diken. Förslag på lösningar som lämpar sig är exempelvis täta krossdiken som leds mot ravinen och förses med kupolbrunnar vid stora flöden.

Kvartersmark

Dagvatten från kvartersmarken innefattar dagvatten från takytor samt innergårdar. I linje med Skellefteå kommuns strategi för omhändertande av dagvatten bör dagvatten som är mindre förorenat, och som har möjlighet att infiltrera, återföras till grundvattnet efter rening i mark. Dagvatten från tak föreslås därför tas hand om i utkastare från stuprör som möjliggör för god infiltration i mark. Viktigt är att husen höjdsätts så att vattnet rinner från fasad.



Figur 13. Exempel på utkastaer. Bildkälla: Örebro kommun och VA-syd.

Fördröjning i ravinen

Majoriteten av dagvattnet kommer omhändertags lokalt och infiltrera grönytor inom detalplaneområdet. Dagvatten leds sedan vidare mot ravinen, som idag leds i trumma vidare söderut. För att klara stabilitetskraven enligt den geotekniska utredningen, samt fördröja tillkommande flöden från exploateringsområdet, föreslås trumman förlängas och förses med strypt utlopp mot dagvattennätet. På så vis kommer det vatten som inte omhändertags lokalt, dvs vid större nederbörd, inte öka flödena till dagvattennätet.

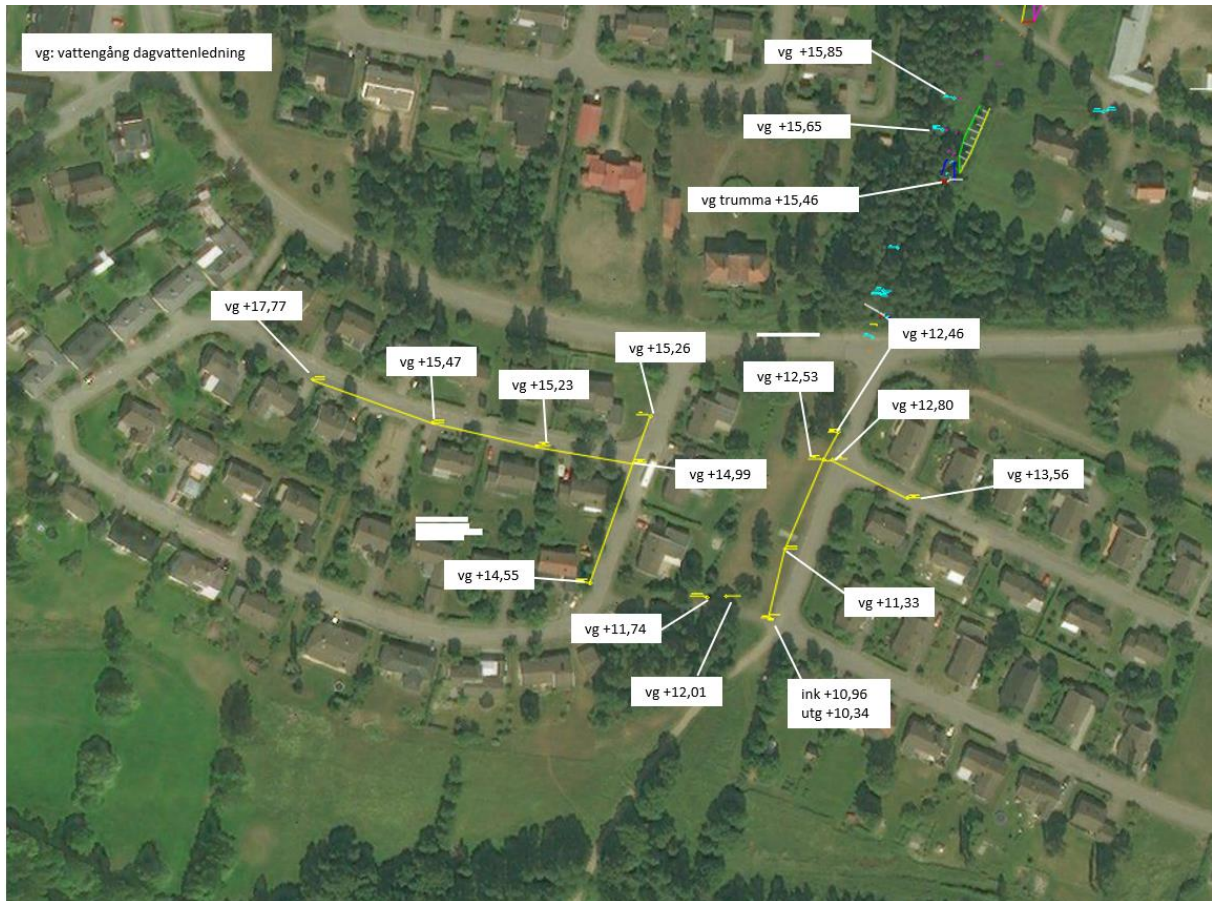
Ravinens kapacitets bedöms vara stor men har inte detaljstuderats. Lämplig strypning av utgående trumma bör utredas i detaljprojektering. Bedömningen har utgått från att ledningsnätet inte belastas med mer dagvatten än idag. Kapaciteten i ravinen motsvarar enligt Scalgo Live till ca 3 000 m³. För att fördröja flödet från den nya exploateringen ned till dagens flödesnivåer, vid ett 20 års regn behövs enligt beräkningsmetoden i P110 bilaga 10.6.a, en fördröjning av storleksordning 650 m³.

4.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Med planerad höjdsättning förändras inte skyfallsvägarna, se Figur 5 under avsnitt 3.2 *Topografi och naturliga rinnvägar*. Ravinen väster om området svämmas över vilket inte innebär någon skada på intilliggande fastigheter. Flödet fortsätter sedan söderut mot Skellefte älv.

5 KAPACITETSUTREDNING

I syfte att utreda ledningsnätets kapacitet och huruvida dagvattennätet påverkar dräneringsproblematiken i området söder om planområdet, Medlefors, har ledningsnätet i det tekniska området som berörs av exploateringen, mätts in. Vattengången (vg) presenteras nedan i Figur 14.



Figur 14. Inmätt vattengång i ledningsnätet.

I mars 2021 sattes grundvattenrör ut som representerar olika vägdelar där husen som har problem med dränering är. Västra röret representerar rågvägen, det östra röret långgatan och det nordliga och sydliga (eventuellt opverkade grundvattenniåverna) representerar uppströms och nedströms grundvattnets flödesriktning.



Figur 15. Inmätt grundvattenyta 26e maj 2021.

Eftersom dagvattennätet ligger lägre än inmätta grundvattennivåer i punkterna dras slutsatsen att dräneringsproblematiken beror främst på höga grundvattennivåer. Att sänka grundvattennivåer kräver en vattendom och bedöms inte bli aktuellt här. Dagvattnet och grundvattnet samverkar och det går därför inte att utesluta att dagvattnet påverkar grundvattennivåerna nedströms.

I mätpunkten Havregatan/Långgatan (+12,77) kan grundvattennivån vara mer påverkad av dräneringspumparna och marken runt ledningarna (ledningssgrav) än den i Storåkersgatan (+16,13). Det skulle kunna tyda på en lokal avsänkning av grundvattenytan.

Från mätpunkterna verkar det även som att grundvattnet skulle kunna dämna upp mot Storåkersgatan. För att undvika fortsatt problematik är det viktigt att den nya exploateringen fördröjer dagvatten i ravinen.

5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Dagvattennätets kapacitet

Dagvattennätets kapacitet har uppskattats genom med Colebrook white ekvationen i enlighet i P110. Colebrook white ekvationen tar förhållandet mellan friktionsfaktorn, Reynolds number, rörets grovhet och inner diameter och beräknar flödeskapaciteten i l/s. Information om inmätt vattengång i dagvattennätet och rörens dimensioner tillhandahölls från Skellefteå kommun. Resultatet från beräkningarna presenteras i Figur 16 nedan.



Figur 16. Ledningsnätets beräknade kapacitet.

Kapaciteten här är framräknad och behöver nödvändigtvis inte spegla verkligheten. Nedströms ravinen finns risk för att sediment förs med från ravinbotten och dämmer i ledningarna. Dessutom har ledningsnätet på flera punkter kapacitetsproblem samt vid en anslutning bakfall, se Figur 16.

Uppskattade flöden

De uppskattade flödena till nätet har beräknats genom att kartera det tekniska avrinningsområdet enligt Figur 17. Flödesberäkningarna har inte tagit hänsyn till de tillskottsvatten som t.ex. dränering som pumpas till ledning bidrar med. Inte heller grundvatten som kan förväntas tränga in i dagvattensystemet är med i beräkningarna. Eftersom dagvattennätet ligger under grundvattennivå bedöms grundvatteninträngning i nätet kunna ha betydelse och minska ledningsnätets kapacitet. Vid regn blir ledningarna sannolikt trycksatta och dagvatten skulle istället kunna påverka grundvattnet.



Figur 17. Flödesberäkningar enligt det tekniska dagvattennätet, A till E.

Flödena för respektive område presenteras nedan i Tabell 9.

Tabell 9. Flöden för område A till E vid 2 års regn utan klimatfaktor, samt 10 års regn med klimatfaktor 1,25.

Område	Area (ha)	Avrin. koef	Reducerad area (ha)	Årsvolym m ³ /år	Flöde l/s	
					2 års regn utan klimatfaktor	10 års regn med klimatfaktor 1,25
A	16,4	0,37	6	36813	803	1705
B	7,7	0,34	2,6	16049	350	744
C	43,8	0,31	13,4	82166	1 792	3808
D	1,6	0,37	0,6	3536	77	164
E	0,4	0,35	0,1	918	20	43

Summering av flödena i olika punkter presenteras nedan i Tabell 10.

Tabell 10. Summering av flöden från de olika delavrinningsområdena, inklusive planerad exploatering inom detaljplaneområdet.

Område	2 års regn utan klimatfaktor l/s	10 års regn med klimatfaktor 1,25 l/s	Kapacitet i ledningsnät (l/s)	Kommentar
A+B+D+E	1 250	2656	4430	
C	1 792	3808	370	Ravinen svämmas över
A+B+C+D+E	3 042	6464	4430	

Vid jämförelse mellan tillfört flöde från det tekniska avrinningsområdet och kapacitetsberäkningarna på ledningsnätet finns risk att samtliga ledningar har underkapacitet för de flöden som de förväntas omhänderta, enligt P110. Vid regn kan översvämmade ledningar därför också vara en bidragande orsak till dräneringsproblematiken för husen i områdena nedströms. Eftersom dagvattennätet i flera punkter ligger lägre än grundvattennivån kan problemet i första hand antas bero på höga grundvattennivåer.

För planerad exploatering för detaljplaneområdet Klintvägen/Degerbyn finns därför ett stort behov av att fördröja dagvatten och inte bidra till en förvärrad dräneringssituation i Medlefors.

6 SLUTSATSER

- Planområdet har möjlighet att omhänderta dagvatten i föreslagna lösningar, samt med fokus på att fördröja dagvatten i ravinen som bedöms ha kapacitet.
- De föroreningar den nya exploateringen förväntas bidra med ligger under Skellefteå kommuns gränsvärden. Dagvatten renas ytterligare i krossdiken och genom infiltration vilket leder till ytterligare avskiljning av föroreningar.
- Skyfall hanteras genom att låta ravinen svämma över och ta samma skyfallsväg som före exploatering, ned mot Skellefteå ån. En liten del skyfall rinner fortsatt mot Klintforsån.
- Dräneringsproblematiken i området söder om planområdet bedöms efter utredning bero främst på höga grundvattennivåer.
- För att utreda vidare problematik bör information om när pumparna går som mest och om det sammanfaller med nederbörd utredas. Ledningarnas kapacitet kan även vara påverkade av ansamlad sediment. Den verkliga kapaciteten kan studeras genom att spola ledningarna och se om de påverkats av sediment. För att få mer information om hur grundvattennivåerna kan hanteras kan en geohydrologisk undersökning vara till hjälp.
- På grund av låg kapacitet hos ledningsnätet bör Klintvägen/Degerbyn fördröja dagvatten och inte utöka belastningen på ledningsnätet. Utöver lokalt omhändertagande inom detaljplanen föreslås trumman i ravinen byggas ut och förses med strypt utlopp mot ledningsnätet.
- Fördörjningsbehovet av dagvatten för Klintvägen/Degerbyn stärks även av dräneringsproblematiken. Dagvatten och grundvatten samverkar och motiverar fördröjning av tillkommande flöden i och med exploateringen.

7 REFERENSER

- Mark och exploatering, 2020-11-04, Möte med Berit Juvonen, Skellefteå kommun
- VISS Älvsediment, 2020 - <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25480175#pagemodule85>
- Skellefteå kommun, arcGIS - <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5b641c9a748d4d0a86e445f843c91381&extent=2337639.3283%2C9541340.8198%2C2345091.9386%2C9546204.1258%2C102100>
- Skellefteå kommuns dagvattenstrategi, 2014
- VISS Skellefteälven, 2017 - <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA99394482>
- VISS Klintforsån, 2017 - <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA63318786>
- SMHI, 2019 - <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-1.7354>
- VISS, Älvsediment Medleområdet, 2017 - <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25480175>

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare.

Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00

wsp.com

