

LOESHAGEN

-VANN OG AVLØPSNOTAT

ADRESSE COWI AS
 Hvervenmoveien 45
 3511 Hønefoss
 TLF +47 02694
 WWW cowi.no



Figur 1 Illustrasjonsplan, Sandvold Boliger AS, 07.04.22

OPPDRAGSNR.

A238528

DOKUMENTNR.

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

05.01.2023

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

ERDU

KONTROLLERT

GEK

GODKJENT

GEK

INNHOLD

1	INNLEDNING	3
2	DAGENS SITUASJON	3
3	NY SITUASJON	4
3.1	VANN	5
3.2	SPILLVANN	5
3.3	OVERVANN	6
4	VEDLEGG	8
4.1	VEDLEGG A: IVF-KURVE	8
4.2	VEDLEGG B: EKSISTERENDE VA-NETT	9
4.3	VEDLEGG C: NGU	9
4.4	VEDLEGG D: VANN OG SPILLVANN	11
4.5	VEDLEGG E: AVRENNING OVERVANN	12
4.6	VEDLEGG F – OVERVANNSBEREGNINGER	14
4.7	VEDLEGG G – AVRENNINGSKOEFFESIENTER	15

1 INNLEDNING

Sandvold Boliger AS har engasjert COWI AS for bistand i forbindelse med reguleringsarbeid av Loeshagen, Haugsbygd, i Ringerike kommune, Viken. Arbeidet består i rådgivning innenfor fagene trafikk og VA. Denne rapporten tar for seg VA, det vil si tilknytning til offentlig vann- og avløpsnett samt beregninger og beskrivelse av flom- og overvannshåndtering.

For beregninger av overvann og overvannshåndtering følges retningslinjer gitt av veileder for overvannshåndtering i Ringerike kommune. For tilknytning til offentlig vann- og avløpsnett legges Ringerike kommunes VA-norm til grunn.

Bekk i nord og eventuell flom fra denne behandles ikke i dette notat. Redegjørelse for denne er å finne i *Hydraulisk analyse, Loeshagen boligområdet* (COWI, 2022). Hovedkonklusjon fra denne er at Loeshagen boligområdet ligger utenfor flomsonen og utbyggingen vil ikke påvirke dagens flomforhold. Kulvert under Hvalsveien og Knestanggate har ikke kapasitet mht. flom og dette vil kunne medføre at adkomstvei til boligområdet vil oversvømmes ved ekstrem nedbør. Ny stikkrenner bør ha minimum størrelse 500 mm for å sikre god kapasitet.

2 DAGENS SITUASJON

Loeshagen ligger sør av Knestanggata i Haugsbygd. Reguleringsarbeidet omfatter hovedsakelig eiendommene gnr/bnr. 132/451, 133/55, 133/86, 133/109 og 131/95 og legger til rette for boligutvikling samt nødvendig infrastruktur i form av vei og vann og avløp.

Eiendommene er i dag regulert som boligbebyggelse (iht. Kommuneplanens arealdel 2019-2030) og består av mindre jordbruksareal og frittliggende småhusbebyggelse. Planområdet grenser til Hvalsveien i vest, jordbruksareal i nord og øst, samt småhusbebyggelse i flere retninger. Nord på planområdet går et bekkedrag med avrenning mot vest i retning Randselva.

Terrenget fallet fra øst mot vest. Høyest kotehøyde er på ca. kote +211,0 i øst og lavest finnes i ved Hvalsveien på ca. kote +201,0.

Løsmasser på planområdet er angitt som forvittringsmateriale i kart fra NGU. Infiltrasjons-evne er angitt som lite egnet. Se NGU kart i vedlegg C. Det er ikke foretatt grunnundersøkelser.

Det er ingen offentlige vann- og/eller avløpsledninger over planområdet. Nærmeste vannledning finnes nord og øst av planområdet. Ledningen er angitt som VL 250 og skal være etablert i 2020. Nærmeste avstand fra planområdet til vannledning er ca. 50 m.

Nærmeste spillvannsledning befinner seg ca. 100 m sør av planområdet. Denne er angitt som SP 160 PVC. Terrenget er her angitt til ca. +216,0. Det finnes ikke aktuelle alternative spillvannsledninger for tilknytning.

Offentlig overvannsledninger finnes ved siden av spillvannsledning sør av planområdet og øst av planområdet (øst av Knestanggata 3). Begge ledningene befinner seg på terreng med høyere kotenivå enn planområdet.

Nord av planområdet finnes resipient (bekk). Bekken følger terrenget og leder vann fra øst mot vest. Bekken krysser Hvalsveien i øst og munner etter hvert ut i Randselva i vest. Det er registrert aktsomhetsområde for flom for bekken.

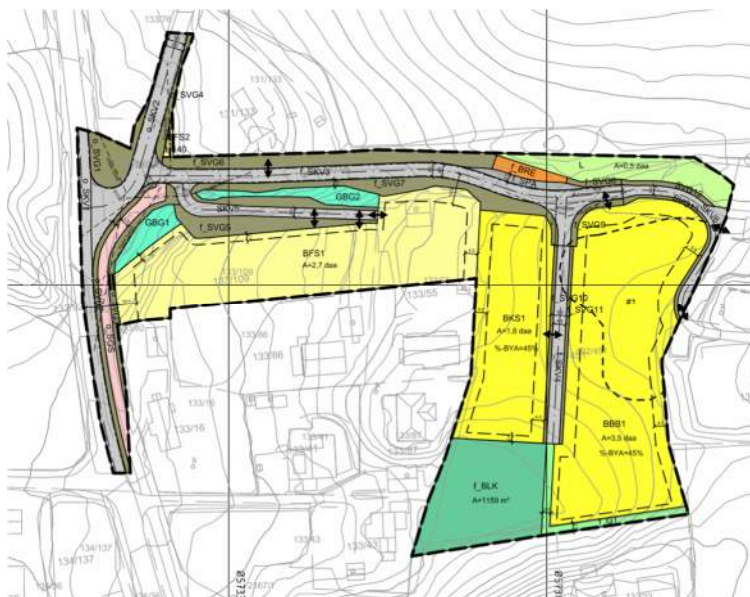
Overvann tilføres området som nedbør i form av regn eller snø, direkte på terrenget eller tilført fra nærliggende områder. Modelleringsverktøyet SCALGO Live viser at utbyggingsområdet omfattes av to nedslagsfelt (se vedlegg E). Begge felter fører vann til Hvalsveien i vest, hvor så vann føres mot nord langs vei og til bekk nord av planområdet. Overvann fra føres videre ved infiltrasjon til grunnen og på terreng. Hvilken andel som går hvor, er ikke kjent og vil være avhengig av forhold som temperatur og metningsgrad i jorda m.m. På bakgrunn av kvartærgeologisk kart er andelen som infiltrerer til stedegne masser antagelig liten (se vedlegg C).

Se vedlegg B for oversikt over eksisterende offentlige VA-ledninger.

3 NY SITUASJON

Foreslått reguleringsplan består av totalt areal 15,2 daa. Arbeidet omfatter bl.a. konsentrert småhusbebyggelse og blokkbebyggelse, nødvendig infrastruktur i form av adkomstvei, renovasjon, vann og avløp. Antall boenheter anslått til 50.

For endret avrenning og økte/hurtigere mengder er det tatt utgangspunkt i foreslått reguleringsplan og arealene BKS1, f_BLK, BBB1, f_SKV4, f_SVG10-11, SKV5 og f_SVG5 jf. figur under. Resterende arealer vil i mindre grad endres og avrenning forventes derfor også å forbli denne samme.



Figur 2 Forslag til reguleringsplan, Mjøsplan, 20.12.22

Veg og vann- og avløpsledninger skal bli i privat eierskap.

3.1 VANN

Eksisterende vannledning VL250 øst av planområdet antas å ha tilstrekkelig vanntrykk og mengde for uttak av forbruksvann og slukkevann. Vannledning forsynes fra høydebasseng i Harahaugveien på ca. kote +273. Forventet statisk trykk mellom 6-7 bar på planområdet. Ledningen har en innsnevring sør av planområdet, hvor 300 m ledning består av PVC Ø160. For å estimere kapasitet nærmere anbefales det å gjennomføre tappetest i eksisterende brannkum sør av planområdet og/eller simulering av vannuttak i modell.

Angitt bebyggelse *blokk* forutsetter 50 l/s i utvendig slukkevannskapasitet og minimum 1 bar resttrykk ved slukking i henhold til TEK17 §11-17.

Det forutsettes at krav til utvendig slukkevann er dimensjonerende, det vil si at eventuelle krav til sprinkelanlegg oppfylles om krav til utvendig slukkevann oppfylles.

Beregnet vannforbruk er estimert til maksimalt 26,5 m³ pr døgn og 1,3 l/s. Det forutsettes at økt forbruk ivaretas med eksisterende kommunalt vannett.

Det er utarbeidet planforslag for VA for boligområdet. Foreslåtte løsninger innebærer ny 150 m med Ø250 VL og to kummer med brannvannsuttak. Stikkledninger og eventuelt sprinkelanlegg tilknyttes i samme kum. Sprinkelanlegg må utføres med tilbakeslagsventil mot offentlig vannledning. Nærmere undersøkelser av kapasitet på ledning kan avdekke om nedskalering av dimensjon er mulig.

Se tegning GH01 for prosjekterte traseer for vann, spillvann og overvann.

3.2 SPILLVANN

Spillvann fra planområdet må pumpes til offentlig spillvannsnett. Tilknytning til eksisterende private pumpespillvannsledning i øst mulig gitt tillatelse innhentes. Beregnet maksimalt forbruk tilsvarer 8% av offentlig spillvannsledning ved fotballbane. Dimensjon, kvalitet og kapasitet på privat pumpespillvannsledning er ikke kjent. Denne ledningen er tilknyttet offentlig avløpsnett i kum 69689, Hillehaugveien.

Flere husstander i umiddelbar nærhet av planområdet skal ha fått pålegg om tilknytning til offentlig spillvannsledning. Det er anledning å dimensjonere spillvannspumpe og spillvannsledning med tanke på dette. I det henseende kan det være hensiktsmessig om pumpestasjon og ledning overtas av Ringerike kommune. Sanering av kloakk fra nærliggende eiendommer er imidlertid ikke anliggende for utviklingen av Loeshagen.

Plassering pumpestasjon tillates plassert innenfor hele planområdet iht. regulerings bestemmelser.

Se tegning GH01 for prosjekterte traseer for vann, spillvann og overvann.

3.3 OVERVANN

3.3.1 Overvannsmengder

For å angi gode løsninger for overvannshåndtering er det nødvendig å beregne hvilke mengder det er snakk om. For å beregne avrenning fra planområdet tas det utgangspunkt i overflateareal før og etter utbygging. Tiltak på planområdet må ikke medføre økt avrenning, dvs. utbygger må forhindre økt avrenning gjennom tiltak som infiltrasjon og fordrøyning.

For beregning og håndtering av overvann er *Retningslinjer for overvann Ringerike kommune* (2018) lagt til grunn. Beregninger av overvann er vedlagt i vedlegg F.

Ved dimensjonerende nedbør vil avrenning av overvann kunne øke fra 40 l/s til 160 l/s. Avrenningen øker som følge av økt andel impermeable flater og dermed hurtigere avrenning. For å forhindre økt avrenning må det gjøres fordrøyende tiltak og/eller tiltak som kan redusere avrenningshastigheten. Ved dagens planforslag kan økt avrenning forhindres gjennom et fordrøyningsmagasin for hele utbyggingsområdet på 140 m³.

Se tegning GH01 for prosjekterte traseer for vann, spillvann og overvann.

3.3.2 Fordrøyning

Fordrøyning kan gjøres både over og under terreng, samt tak. Fordelen med å gjøre det over terreng er at man i større grad har kontroll mht. drift og eventuelle driftsproblemer. Under terreng innebærer mer infrastruktur i form av ledninger, sandfang m.m. men kan være fordelaktig mht. at håndteringen ikke beslaglegger areal. På tak gjøres normalt der det ikke er andre arealer tilgjengelig. Nedgravde løsninger kan gjøres der det er plass og gjøres ofte under parkeringsplasser, vei o.l. På terreng innebærer at man tillater at arealet blir midlertidig satt under vann for kontrollert nedtapping av vann.

Alternativt til fordrøyning kan det ses på å endre overflatene i de ulike arealer for å redusere avrenning. Det kan være å erstatte asfalt med grus eller annen mer permeable masse, å etablere grønne tak o.l. Det vil allikevel ikke være nok til å unngå å måtte etablere et fordrøyningsvolum, men det vil kunne redusere det. Det er også mulig å legge opp til at fellesareal håndteres for seg og at den enkelte boligtomt må håndtere overvann og ev. fordrøyning på egen tomt.

Videreføring av 37 l/s til terreng anbefales å tillates da dette er i tråd med avrenning forut for tiltak. Eksisterende avrenning skjer via flere vannveier og ikke ett punktutslipp. Det bør tilstrebes å opprettholde flere vannveier.

3.3.3 Overvannshåndtering

Det legges opp til å gjennomføre overvannshåndtering i tråd med tre-trinns strategi. Det vil si at mindre nedbørsmengder tilbakeholdes og infiltreres lokalt. Større nedbørsmengder (til og med 25 års gjentakintervall) fordrøyes. Ekstrem nedbør (flom) sikres gjennom sikre flomveier for avrenning.

Dagens avrenningsmønster, gjennom eksisterende boligfelt vest av planområdet, ses på som problematisk og endres noe. Mest mulig av overvann tas mot nord langs ny adkomstvei og føres til resipient (bekk) etter fordrøyning. Basert på utforming av adkomstvei og terreng for øvrig, er det mulig å fange opp 2/3 av avrenningen mot nord og 1/3 av avrenningen mot vest. Se vedlegg E for avrenning/nedslagsfelt for ny situasjon.

Nedslagsfelt mot nord planlegges med fordrøyning under terreng i vei. Overvann fra tak og arealer med avrenning til og fra vei, ledes via sandfang til fordrøyningsmagasin. Nødvendig volum av magasin er 95 m³. I plantegning GH01 er det tegnet inn et areal på 40 m² for fordrøyningsmagasin. Dette er tilstrekkelig mht. fordrøyning av 95 m³. Fra fordrøyningsmagasin føres overvann til en kum med mengderegulator forut for tilførsel til resipient. Mengderegulator overholder krav om maksimal videreføring jf. dagens avrenning.

Nedslagsfelt mot vest planlegges med fordrøyning på terreng. Arealet f_BLK er satt av til lekeplass. Arealet ligger slik at avrenning mot vest ledes naturlig til dette arealet. Dette er i samsvar med dagens avrenningsmønster. f_BLK er på totalt 1159 m². 230 m² av dette arealet utformes slik at inntil 20 cm vann kan stues opp (en gang pr. 25 år). Dette vil utgjøre nødvendig fordrøyningsvolum på 45 m³.

Taknedløp er ønskelig å tas ut på terreng i størst mulig grad, for tilbakeholdelse og lokal infiltrasjon. Det er imidlertid prosjektert flate tak noe som gjør dette utfordrende og takvann ledes til overvannsledning og fordrøyning.

Ved nedbørhendelser av mer ekstrem karakter (enn dimensjonerende nedbør på 25 år) må fordrøyningsløsning og terreng utformes slik at flomvann ledes trygt videre.

3.3.4 Flom

Bekk nord i planområdet påvirker ikke flom i boligområdet. Ved en stor flomhendelse vil Knestanggata kunne oversvømmes. En slik flom er vurdert som lite farlig og vil være en kortvarig hendelse. Utbygging av planområdet vil i svært begrenset mengde øke flomvannføring i bekk. Dette fordi det er kun vannføring utover 25 års gjentaksintervall som medfører økt avrenning. Ny stikkrenner for bekk i nord bør ha minimum størrelse 500 mm for å sikre tilstrekkelig kapasitet (*Hydraulisk analyse*, COWI 2022).

Utbyggingsområdet ansees ikke som flomutsatt, men det må legges til rette for at lokalt overvann kan håndteres på terreng også ved ekstreme nedbørsmengder ved å legge til rette for trygge flomveier.

Ved nedbør av ekstrem karakter, snøsmelting, tette stikkrenner m.m. kan overvann samles i slike mengder at det dreier seg om flom.

Ved flom kan det oppstå vannføring i størrelsesorden 265 l/s ved 200-års nedbørshendelse. 2/3 med avrenning mot nord og 1/3 mot vest, henholdsvis 176 l/s og 88 l/s. I nord vil vann ledes mot nord, til fordrøyningsmagasin og på terreng, til resipient. I sør (avrenning mot vest) vil vann kunne føres til eksisterende flomvei i

retning vest og Hvalsveien. Avrenningen mot vest vil ikke øke som følge av utbyggingen da en større andel av dagens nedslagsfelt føres mot nord.

Passasjen mellom eksisterende hus (garasje ved gnr/bnr 133/87 og hus ved gnr/bnr 137/43) er svært trang og nødvendig tiltak bør gjennomføres slik at flomvann kan ledes trygt forbi. Se figur 3.

Dette er ikke gjort rede for eventuelle bidrag (reduksjon) fra fordrøynings-magasin. I forbindelse med flom og simulering av flom oppnås gjerne flomtopp i etterkant av at fordrøyningsmagasin går fulle og faktisk bidrag er dermed noe usikkert. På f_BLK er det god anledning på å øke størrelse på fordrøyningsvolum og således redusere flomavrenning mot vest til et akseptabelt nivå.



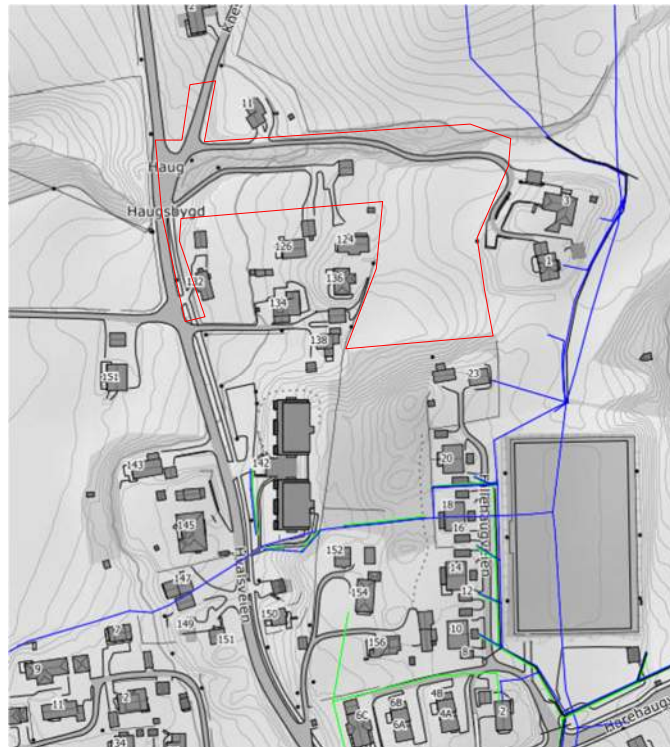
Figur 3 Flomvei mellom gnr/bnr 133/87 og 137/43

4 VEDLEGG

4.1 VEDLEGG A: IVF-KURVE

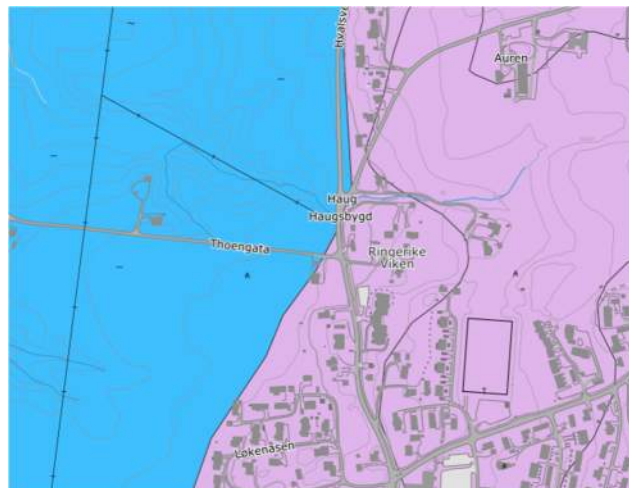
Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m ²) (l/s*ha)																
Oslo - Blindern (SN18701)																
Periode: 1968 - 2020																
Antall sesonger: 27																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	293.00	247.40	224.00	187.80	140.00	114.20	98.40	78.00	60.30	49.10	34.30	28.20	21.60	12.50	8.30	5.00
5	372.70	321.00	292.60	251.00	187.80	156.90	136.80	108.70	85.70	69.60	46.70	37.90	28.50	16.40	10.30	6.00
10	425.40	369.70	338.10	292.80	219.40	185.30	162.20	129.00	102.50	83.20	0	44.30	33.00	18.90	11.70	6.70
20	476.00	416.40	381.70	332.90	249.70	212.40	186.50	148.50	118.60	96.30	0	50.40	37.30	21.30	13.00	7.30
25	492.10	431.30	395.50	345.60	259.40	221.00	194.30	154.70	123.70	100.40	0	52.40	38.70	22.10	13.40	7.50
50	541.50	476.90	438.10	384.80	289.00	247.60	218.10	173.70	139.50	113.20	0	58.40	42.90	24.50	14.60	8.10
100	590.60	522.30	480.40	423.70	318.50	273.90	241.70	192.60	155.10	125.80	0	64.30	47.20	26.90	15.90	8.80
200	639.60	567.50	522.70	462.50	347.90	300.20	265.30	211.50	170.70	138.50	0	70.30	51.40	29.20	17.10	9.40

4.2 VEDLEGG B: EKSISTERENDE VA-NETT

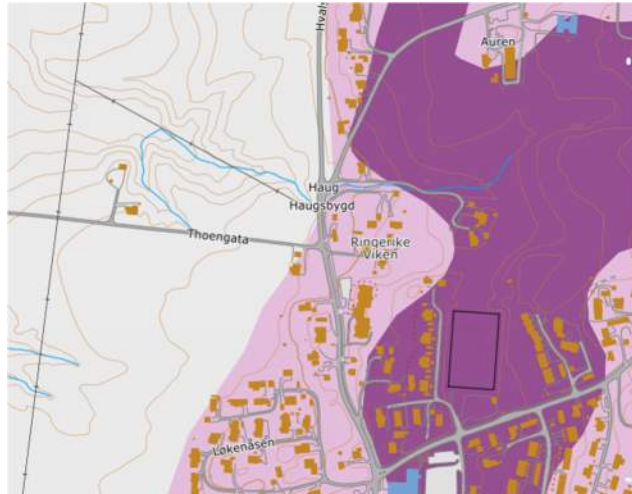


Figur 4 Eksisterende offentlige VA-ledninger (Gemini portal). Vann i blått og spillvann i grønt. Avgrensning for reguleringsplan angitt i rødt.

4.3 VEDLEGG C: NGU



Figur 5 Løsmassekart, NGU. Lilla markerer forvitningsmateriale og blå markerer tykk havavsetning. Planområdet markert som forvitningsmateriale.



Figur 6 Infiltrasjonsevne, NGU. Grått markerer uegnet, rosa lite egnet og lilla middels egnet.
Infiltrasjonsevne hovedsakelig angitt som lite egnet på planområdet.

4.4 VEDLEGG D: VANN OG SPILLVANN

Estimat av forbruk:

Hvor	Boenheter
BKS1	6
BBB1-1	44
SUM	50

Tabell 1 Vannforbruk, forbruksvann

Antall boenheter	50
Antal personer pr bolig	2,7 pers/bolig
Vannforbruk pr person og døgn	140 l/(pe*d)
Døgnfaktor	1,4
Timefaktor	4,2
Vannforbruk	1,3 l/s
Vannforbruk	4,6 m ³ /t
Vannforbruk	26,5 m ³ /d

Tabell 2 Kapasitet spillvann ved maksimalt vannforbruk, forbruksvann – Ø160 PVC SN8

Selvfallsledning

Variable	
Dimensjonerende vannmengde	1,3 l/s
Innvendig diameter	150,6 mm
Ruhet	1 k i mm
Fall	10 mm/m
Vanntemperatur	10 °C

Resultater	
Fylt ledning (v)	0.934 m/s
Fylt ledning (Q)	16.639 l/s
Kapasitet Q(dim)/Q(fylt)	0.078
Nivå over bunn inv ledning	32.301 mm
Skjærspenning fylt ledning	3.692 N/m ²
Skjærspenning jevnt fordelt	1.895 N/m ²
Skjærspenning max1	2.193 N/m ²
Skjærspenning max2	2.488 N/m ²
Vannhastighet	0.464 m/s
Spesifikk energilinje	0.043 m
Magasinering	2.803 liter pr meter
Vått areal	0.002803 m ²
Bredde på vannflate	0.124 m
Våt omkrets	0.145 m
Hydraulisk radius	0.019 m
Hydraulisk dyp	0.023 m
Reynolds tall	8032 Turbulent
Froudes nummer	0.984 Subkritisk

Beregn

Diagram

.pdf

Utskrift i Word

Overfør til Excel

Alt

Verdier

Kopier

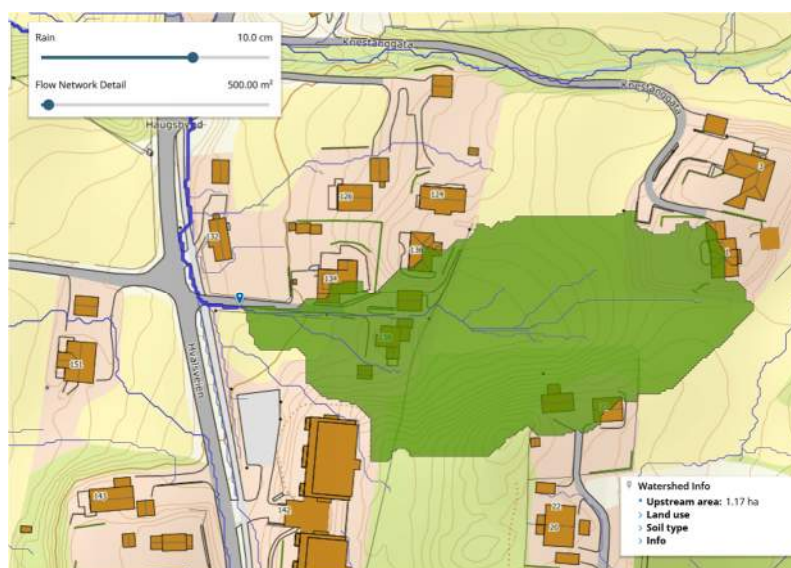
Hjelp

Avbryt

4.5 VEDLEGG E: AVRENNING OVERVANN



Figur 7 Dagens avrenning, Scalgo Live



Figur 8 Dagens avrenning, Scalgo Live



Figur 9 Nedslagsfelt, ny situasjon. Rødt ledes til fordrøyningsmagasin under vei og føres vider mot nord til resipient. Blått ledes til fordrøyningsmagasin på terreng på f_BLK. Videreføring skjer gjennom eksisterende flomvei mot vest.

4.6 VEDLEGG F – OVERVANNSBEREGNINGER

Beregning gjort ved bruk av den rasjonelle metode:

$$Q = \varphi \times i \times A \times kf$$

- > Q = dimensjonerende vannføring
- > φ = midlere avrenningskoeffisient, se vedlegg G.
- > i = nedbørintensitet, bestemmes mht. konsentrasjonstid og gjentaksintervall. For konsentrasjonstid er 20 minutter benyttet for førsituasjon og 10 minutter for ettersituasjon. Gjentaksintervall som benyttes er 25 år. Dette gir nedbør på henholdsvis 194,3 og 259,4 l/s*ha

IVF-kurve hentet fra målestasjon på Blinder, Oslo

$$A = \text{areal} = 6808 \text{ m}^2 = 0,7 \text{ ha}$$

$$kf = \text{klimafaktor} = 1,4$$

4.6.1 Dagens situasjon

Dagens situasjon gir følgende avrenning:

$$Q = 0,20 \times 194,3 \times 0,7 \times 1,4 \approx 40 \text{ l/s}$$

4.6.2 Ny situasjon

$$Q = 0,62 \times 259,4 \times 0,7 \times 1,4 \approx 160 \text{ l/s}$$

Det vites ikke at det er overvannsproblemer tilknyttet eiendommen i dag og det forutsettes at dagens avrenning er akseptable. Dette betyr at overskytende vannmengde, som følge av tiltak, må fordrøyes og at eksisterende avrenning aksepteres.

Nødvendig fordrøyningsvolum varierer mht. varigheten av nedbørsituasjonen og det nedbør som gir størst volum vil være dimensjonerende.

Nødvendig fordrøyningsvolum = tilført vann – videreført vann

$$= Q_{etter} \times t - Q_{før} \times (t + tk)$$

Hvor t angir antall minutter for den gitte nedbørsituasjonen og tk angir konsentrasjonstiden.

Ved iterasjon ser vi at ved nedbør med 25 års gjentaksintervall oppnås størst akkumulering av vann etter 45 minutter. Nødvendig fordrøyningsvolum er da 137 m³, se tabell under.

Nødvendig utjevningvolum m ³									
AR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180
2	27	33	37	39	35	27			
5	44	56	64	71	76	71	38	17	
10	56	71	82	93	103	99	94	44	
20	66	85	99	114	128	127	125	70	27
25	70	90	105	120	137	136	135	79	36
50	80	104	122	141	162	163	165	104	63
100	91	118	138	161	187	190	195	130	91
200	101	132	155	181	212	217	225	155	117

Tabell 1 Fordrøyningsvolum

4.6.3 Flom

Midlere avrenningsfaktor økes til 0,71 (se vedlegg G). Regnintensiteten økt til 347,9 l/s*ha (vedlegg A).

$$Q = 0,80 \times 347,9 \times 0,7 \times 1,4 \approx 265 \text{ l/s}$$

4.7 VEDLEGG G – AVRENNINGSKOEFFESIENTER

Type flater	Avrenningsfaktor 25 år	Avrenningsfaktor 200 år (flomvei)
Tak	1,0	1,0
Grønne tak (ekstensivt)	0,5	0,6
Asfalterte veier og gater	1,0	1,0
Steinbelegg	0,6	0,7
Permeabelt steinbelegg	0,4	0,5
Grusveier/-plasser	0,5	0,6
Plen/hageareal	0,2	0,3
Dyrket mark	0,2	0,3
Skog	0,1	0,15

Figur 10 Avrenningsfaktorer (Retningslinjer for overvannshåndtering i Ringerike kommune, 2018)

For førsituasjon er alt areal anslått med avrenningskoeffesient tilsvarende *Dyrket mark* 0,2. For ettersituasjonen er det innhentet avrenningskoeffesienter fra *Vannhåndtering, Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering (Statensvegvesen, 2020)*. 0,5 er benyttet på konsentrert småhusbebyggelse (BKS1) og 0,7 for blokkbebyggelse (BBB1). For flom (200 år) er det lagt til korreksjonsfaktor på 1,3 (30 %).

Overflate	Helning		
	< 2 %	2 – 10 %	> 10 %
Veg			
Asfaltert/brolagt vegoverflate (impermeabel)	0,90	0,90	0,90
Gruslagt vegoverflate (impermeabel)	0,85	0,85	0,85
Skulder - kompakterte løsmasser	0,50	0,50	0,50
Skulder - gress	0,25	0,25	0,25
Sidetereng/median – kompakterte løsmasser	0,60	0,60	0,60
Sidetereng/median – gress	0,30	0,30	0,30
Arealbruk - generell			
Lite tettbygd boligområde (< 750 boliger/km ²)	0,35	0,40	0,45
Moderat tettbygd boligområde (750 – 1500 boliger/km ²)	0,50	0,55	0,60
Svært tettbygd boligområde (> 1500 boliger/km ²)	0,70	0,75	0,80
Næringsområder i tettbygd strøk	0,80	0,85	0,85
Lite tettbygd industriområde	0,50	0,70	0,80
Svært tettbygd industriområde	0,60	0,80	0,90
Skogsområder	0,10	0,15	0,20
Åpne naturområder og dyrket mark	0,25	0,30	0,35
Arealbruk - detaljert			
Takoverflater (tett)	0,90	0,90	0,90
Gressplen og parkområder	0,17	0,22	0,35
Dyrket mark (leirig og siltig grunn)	0,50	0,55	0,60
Dyrket mark (sandig og grusig grunn)	0,25	0,30	0,35

Figur 11 Avrenningskoeffisienter, SVV V240 (2020)

Tabell 3 Midlere avrenningskoeffesient etter tiltak: $4227/6808=0,62$

	Areal (m ²)	Φ _{før}	Φ _{etter}	vektet
BBB1	3500	0,2	0,7	2450
f_BLK	1200	0,2	0,5	600
BKS1	1800	0,2	0,5	900
Vei (sør-nord)	308	0,2	0,9	277,2
Sum	6808			4227

Tabell 4 Midlere avrenningskoeffesient etter tiltak ved flom: $5428/6808=0,80$

	Areal (m ²)	Φ _{etter}	vektet
BBB1	3500	0,91	3185
f_BLK	1200	0,65	780
BKS1	1800	0,65	1170
Vei (sør-nord)	308	0,95	293
Sum	6808		5428