

Fagrapport - Overvann

Oppdragsnavn: Fv. 17 Holm ferjeleie

Oppdragsgiver: Nordland Fylkeskommune

Kontaktperson: Egil Bernhardsen

Emne: Overvannshåndtering

Ansvarlig enhet: WSP Norge AS

Utført av: Tiril Berg Bjørsom

Tilgjengelighet: Ubegrenset

Dato: 22.06.2022

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	FAGKONTROLLERT	GODKJENT
0.0	22.06.2022		Tiril Berg Bjørsom	Tor Valla	Arild Eskildsen

Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

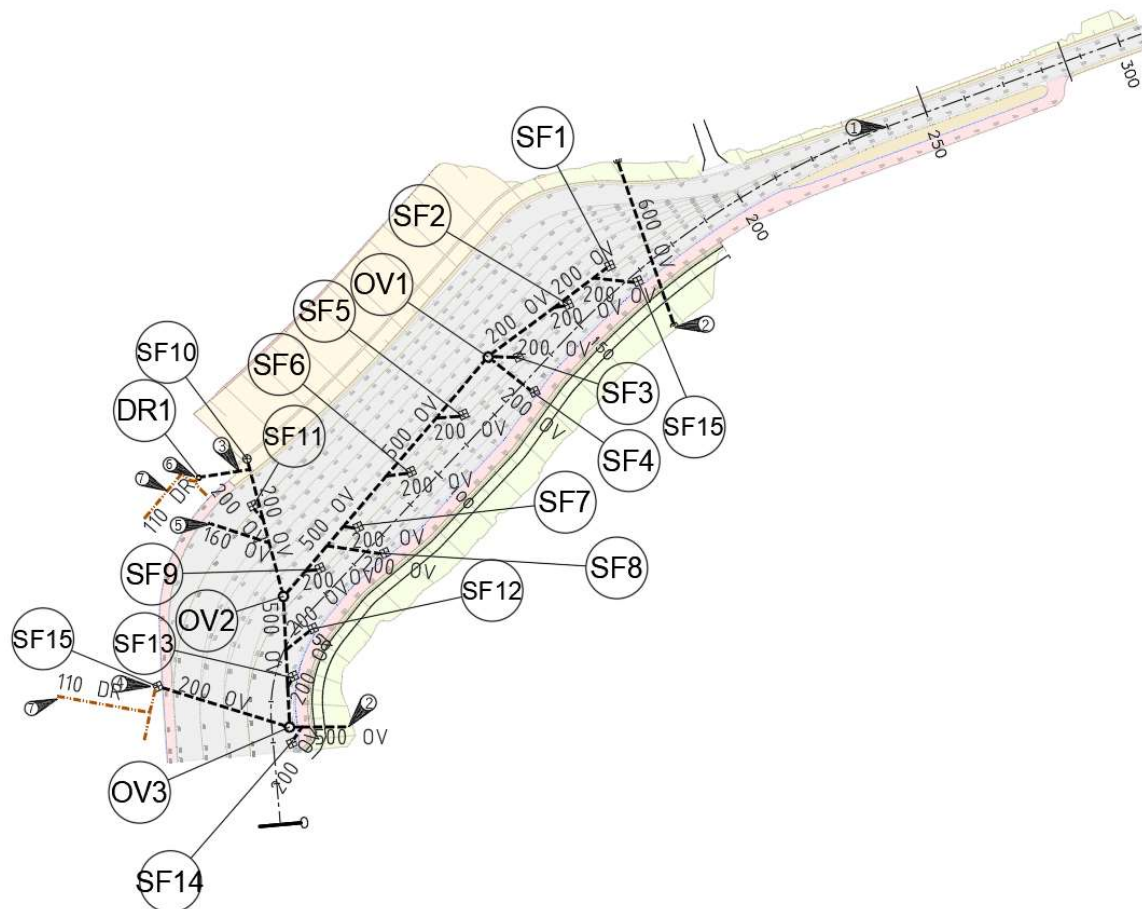
Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge

Sammendrag

Nordland Fylkeskommune skal oppgradere eksisterende ferjeleie på Holm med nye biloppstillingsplasser og kjøreveier, samt nytt servicebygg med sanitærinstallasjoner. Denne fagrapporten omhandler etablering av nytt ledningsbasert overvannsanlegg og åpne sidegrøfter for bortledning av overvann til fjorden. Rapporten inneholder beskrivelse og beregninger for overvannsystemet.

Bortledning av overvann fra veien og parkeringsplassen via lukket system er dimensjonert for en 20-års returperiode i henhold til Norsk Vann sine anbefalinger (Norsk Vann, 2008). Ved ekstremnedbør med gjentakintervall over 20 år vil overvann ledes kontrollert på terrengoverflaten til utslipp til sjø. Konsekvens av overvann på kjørebanelen er liten siden kjøretøy holder lav fart inne på ferjeleiet uten risiko for vannplaning, og det er opphøyet gangarealer for gående. Oversikt over systemet er vist i Figur 1.

En eventuell oversvømmelse av de åpne sidegrøftene og stikkrenna kan bli et hinder for drenering av vegoppbyggingen og potensielt føre til skade på vegen. Disse områdene er derfor dimensjonert for en flomhendelse i henhold til N200 (SVV, 2021).



Figur 1: Utklipp av overvannsplane som viser overvannsystemet

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	4
2. Styrende dokumenter	4
2.1. Tekniske spesifikasjoner	4
2.2. Normer og standarder	4
2.3. Andre dokumenter.....	4
3. Overvannssystem	4
3.1. Stikkrenne	4
3.2. Grøft.....	6
3.3. Sluk.....	7
3.4. Parkeringsplass	10
3.5. Utslipp.....	10
4. Vedlegg	11
4.1. Beregninger.....	11
4.1.1. Hydrauliske beregninger	11
4.1.2. Dimensjonering.....	14
4.2. Resultat	15
4.2.1. Stikkrenne	15
4.2.2. Grøfter.....	16
4.2.3. Sluk.....	16
4.2.4. Parkeringsplass	17
4.2.5. Overvannsledninger.....	17
4.2.6. Utslipp.....	18

■ Fv. 17 Holm Ferjeleie – Overvannshåndtering

1. INTRODUKSJON

Nordland Fylkeskommune skal oppgradere eksisterende ferjeleie på Holm med nye biloppstillingsplasser og kjøreveier, samt nytt servicebygg med sanitærinstallasjoner. Denne fagrapporten omhandler etablering av nytt ledningsbasert overvannsanlegg og åpne sidegrøfter for bortledning av overvann til fjorden.

2. STYRENDE DOKUMENTER

2.1. TEKNISKE SPESIFIKASJONER

N200 Vegbygging (2021, SVV)

V240 Vannhåndtering (2020, SVV)

Rapport 162/2008 «Veiledning om klimatilpasset overvannshåndtering» (Norsk Vann, 2008)

2.2. NORMER OG STANDARER

Standard abonnementsvilkår for vann og avløp. Tekniske bestemmelser. (2014, Bindal kommune)

Standard abonnementsvilkår for vann og avløp. Administrative bestemmelser. (2008, Bindal kommune)

2.3. ANDRE DOKUMENTER

Lærebok Drenering og håndtering av overvann. Rapport NR. 681. (2018, SVV)

Infiltrasjon av overvann. VA/Miljøblad Nr. 92. (VA/Miljøblad, 2019)

3. OVERVANSSYSTEM

Overvannssystemet skal sørge for bortledning av overvann fra vei og tilliggende arealer mot veien, samt parkeringsplass og bygninger som er en del av prosjektet med nytt ferjeleie på Holm.

Det vises til fagmodell 3D_8804876_f_G_OV, og G-tegninger, som viser prosjektert overvannssystem.

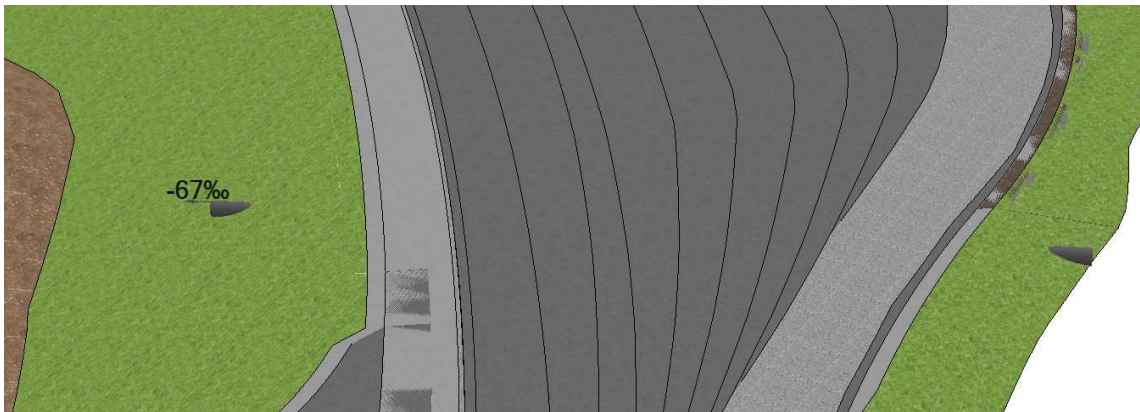
Vedlegg beskriver beregninger og resultater for dimensjonering av anlegget.

3.1. STIKKRENNE

Mellom profil 200 og 150 er det en vannvei for vann fra tilliggende arealer (Figur 2). For å hindre at dette føres ut i veien vil det føres til stikkrenne gjennom vegoppbygningen (Figur 3) til utslipp til bukta sør for veien.

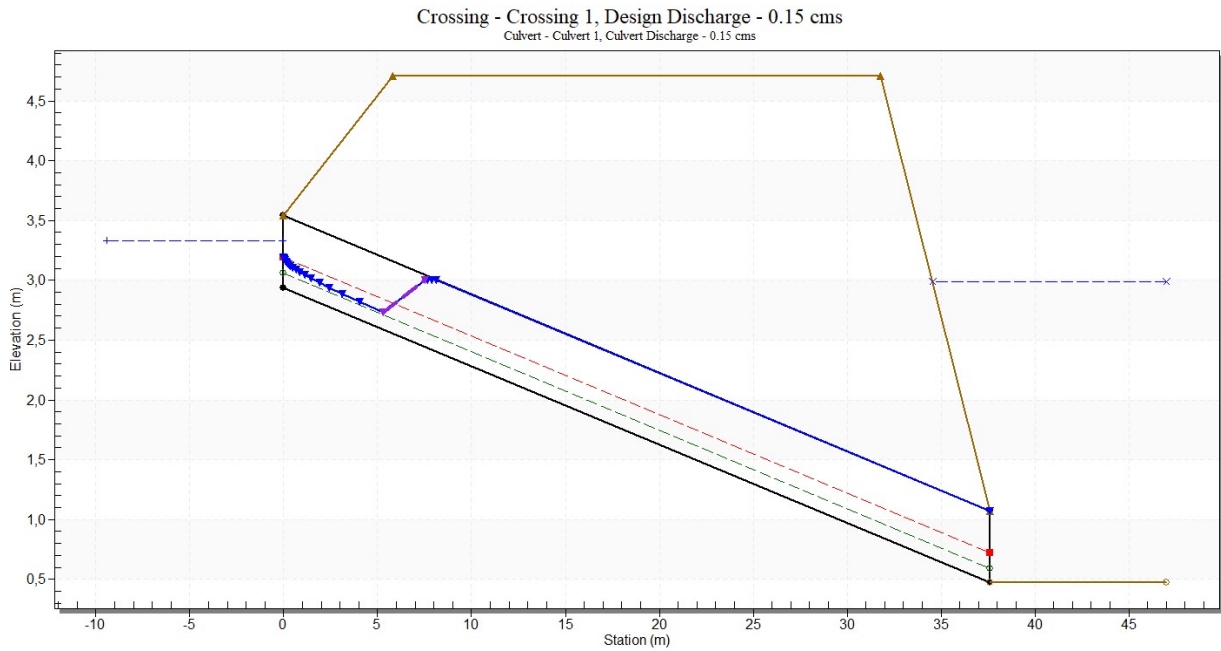


Figur 2: Nedbørsfelt for eksisterende vannvei mot sjø, utklipp fra Scalgo Live (2022).



Figur 3: Utklipp av modell som viser stikkrenne gjennom veien mellom profil 150 og 200.

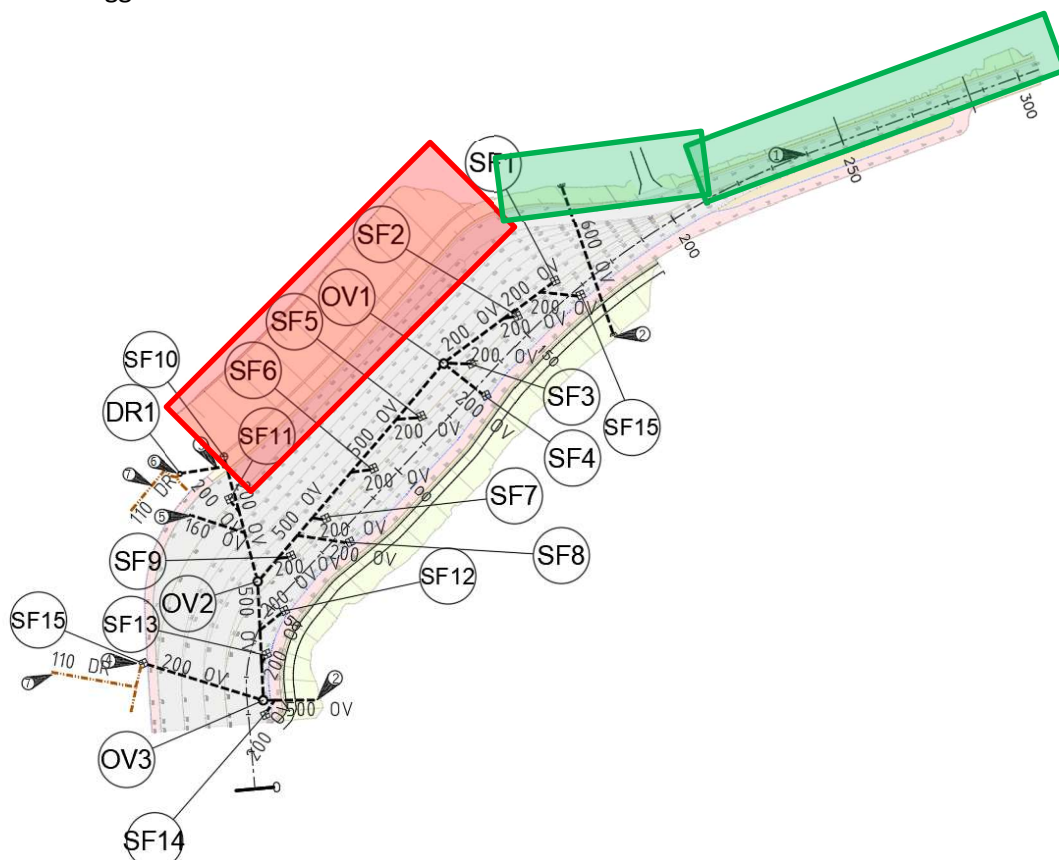
Utklipp fra dimensjoneringsprogram som viser vannføring gjennom stikkrenne ved dimensjonerende vannføring og vannstand er vist i Figur 4.



Figur 4: Utklipp fra HY8 som viser vannstand i stikkrenne ved dimensjonerende avrenning og havnivå.

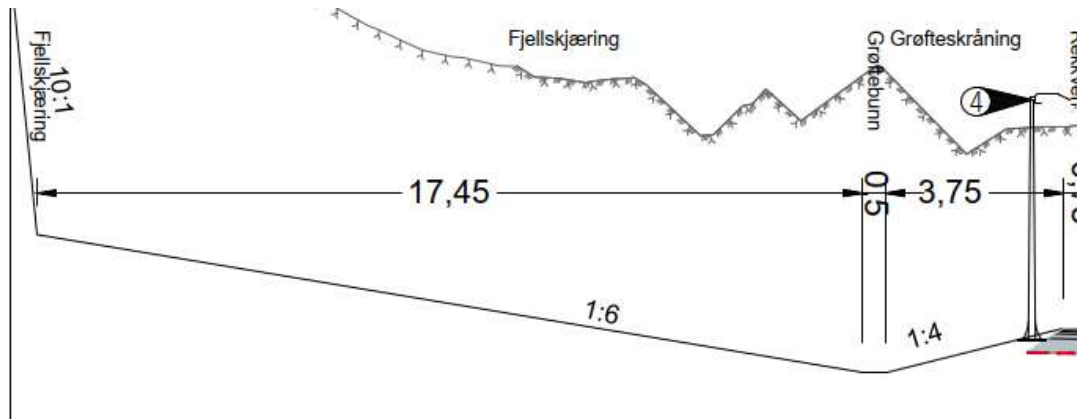
3.2. GRØFT

Det vil bli veigrøft langs nordsiden av veien. Figur 5 viser plassering av ny grøft markert i rødt og eksisterende grøft markert i grønn. Ved eksisterende grøft vil veifyllingen bli ny. Grøftene hindrer vann fra tilliggende arealer til å føres til veiarealet.



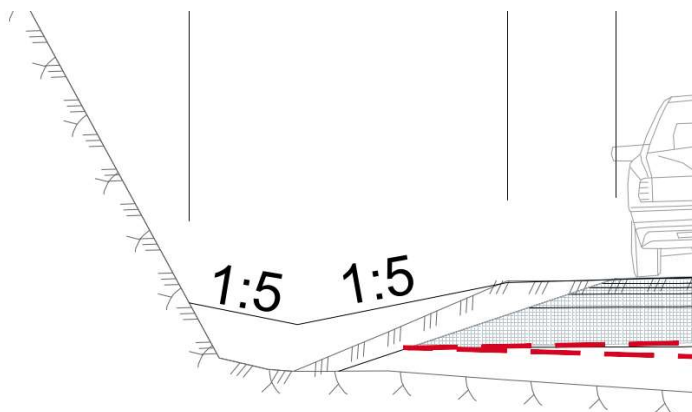
Figur 5: Utklipp av overvannsplann som viser plassering av grøfter. Grøfter markert med rødt er nye, grøfter markert med grønn er eksisterende, men veifyllingen blir ny.

Grøfta fra profil 60 til 175 er ny og ledes vestover mot kuppelrist. I en flomsituasjon vil vann stuve opp i grøfta før bortledning via kuppelristen til overgangssystemet til vegen. Prinsippsnitt fra grøft mellom profil 60 og 175 er vist i Figur 6, helning mot fjellskjæringen vil bli beplantet og få helning 1:4.



Figur 6: Prinsippsnitt for grøft mellom profil 50 og 175, utklipp fra tegning F003 (WSP Norge AS, 2020)

Fra profil 175 til 300 beholdes eksisterende grøft, men den fylles med pukk fra profil 210 til 300 som kompenserende tiltak istedenfor rekkverk. Fra profil 175 til 210 vil det ikke bli en definert veigrøft, men en fylling mot eksisterende terreng som er en slakk skråning. Vann øst for toppunktet ledes østover mot eksisterende vei og stikkrenne med utslipp mot sjø, og vann vest for toppunktet ledes mot stikkrenne gjennom veikroppen. Prinsippsnitt fra eksisterende grøft mellom profil 210 og 300 er vist i Figur 7.



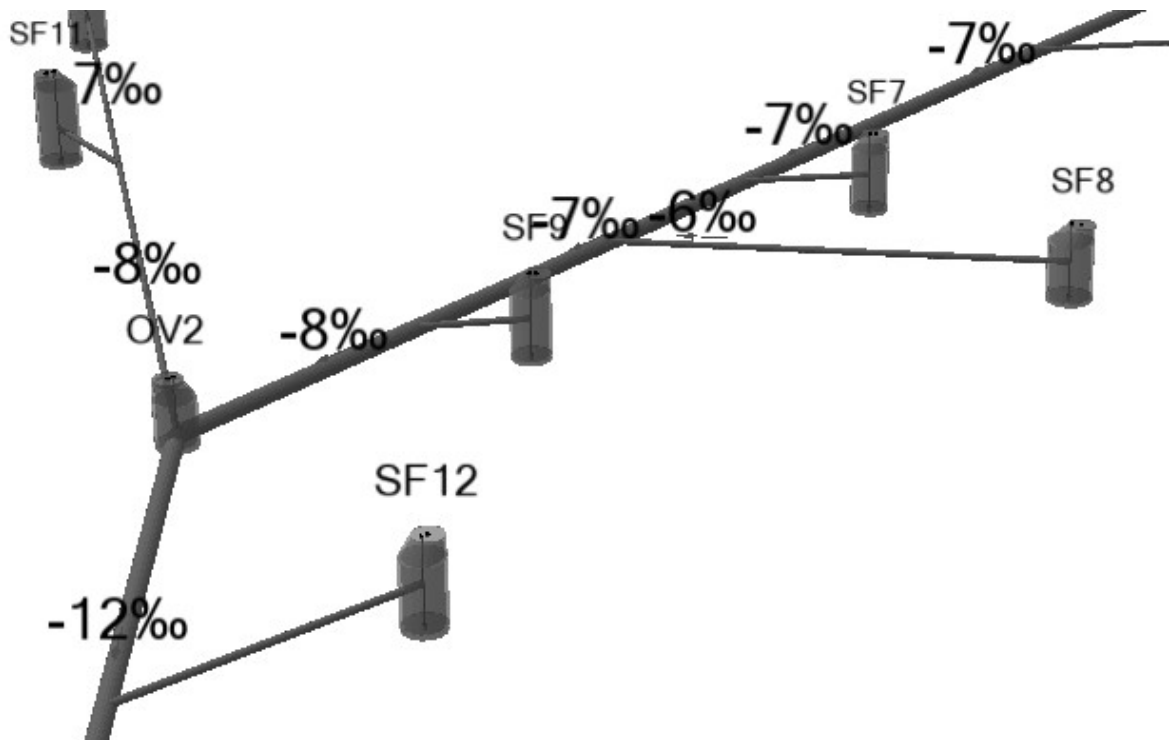
Figur 7: Prinsippsnitt for grøft mellom profil 175 og 300, utklipp fra tegning F003 (WSP Norge AS, 2020)

3.3. SLUK

Veien har ensidig fall mot sør og det plasseres derfor rennestenssluk nord for kantstein og opphøyd midtrabatt. Slukene anlegges med sandfang (Bilde 1) for sedimentering før vannet føres til overvannsystemet og videre til utslipp mot sjø (Figur 8 og 9).



Bilde 1: Eksempelbilde av sandfangskum med rennestensluk (Foto: Tiril Bjørsum, 2022)



Figur 8: Utklipp fra modell som viser prinsipp for overvannsanlegget

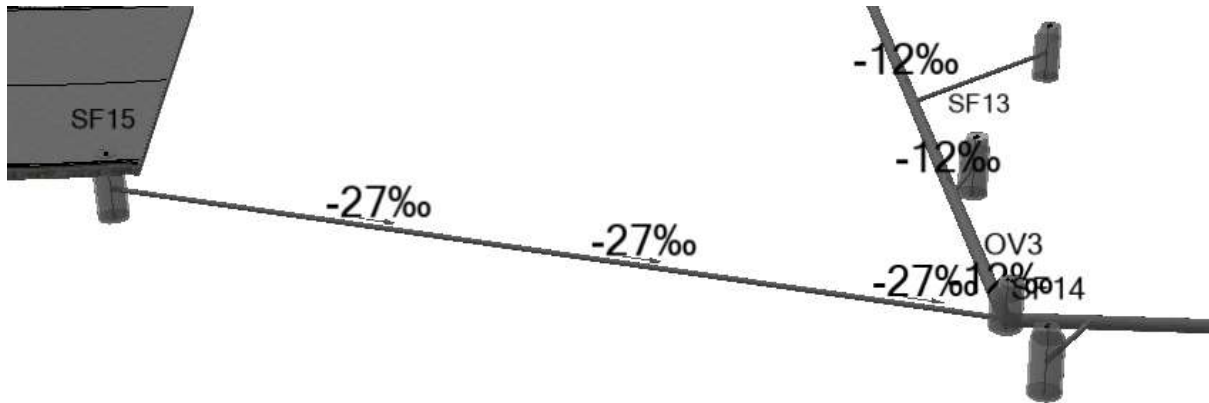


Figur 9: Utklipp fra overvannsplan som viser oversikt over sluk og kummer.

Slukene er dimensjonert slik at ved nedbør med gjentakintervall inntil 20-år vil alt vann føres til sluk og i lukket system. Ved nedbør større enn dette vil noe vann renne forbi slukene og følge veien videre til utslipp i sjø. Dette er fordi det er lav fart og liten risiko ved vann i vegbanen. Vann i veibanen vil gå på terrengoverflaten mot utslipp i sjø ved fergekaia.

3.4. PARKERINGSPLASS

Overvann fra parkeringsplassen føres til sluk og videre til overvannssystemet vil vegen (Figur 10).



Figur 10: Utklipp fra modell som viser drenering av parkeringsplassen

3.5. UTSLIPP

Vannet fra overvannsanlegget føres til utslipp til sjø. Vegen har ÅDT på mindre enn 3000, det er lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten og resipienten ikke er ansett som sårbar, Det er derfor ikke krav til rensing av overvann før utslipp ihht. Krav 2.10 i N200 (SVV, 2021). Utslipp er markert med rød sirkel i Figur 11.



Figur 11: Utklipp av sjøkart fra Gule sider med påtegnert utslippspunkt (2022)

4. VEDLEGG

4.1. BEREGNINGER

4.1.1. HYDRAULISKE BEREGNINGER

Regnintensitet

Etter krav i kapittel 5.1 i håndbok V240 (SVV, 2020), Figur 12, skal returperiode for flomhendelse velges ut ifra veiens ÅDT. Fv. 17 ved Holm ferjeleie har en ÅDT på 550 (SVV, Vegkart) og ingen omkjøringsmulighet, det brukes derfor regnintensitet med en returperiode på 200 år til å beregne flomhendelse.

Tabell 5.1.1: Sikkerhetsklasser for veger (Statens vegvesen, 2018).

Sikkerhetsklasse	ÅDT	Returperiode T	
		Med omkjøringsmulighet	Uten omkjøringsmulighet
V1	0 – 500	50 år	100 år
V2	500 – 4000	100 år	200 år
V3	> 4000	200 år	200 år

Figur 12: Utklipp fra V240 (SVV, 2020) som viser sikkerhetsklasser

Veien er i sikkerhetsklasse V2 og det brukes derfor sikkerhetsfaktor på 1,1 ved beregninger av flomhendelse, i henhold til V240 (SVV, 2020), Figur 13.

Tabell 5.1.2: Valg av sikkerhetsfaktor basert på sikkerhetsklasse (Statens vegvesen, 2018).

Sikkerhetsklasse	F_u
V1	1,0
V2	1,1
V3	1,2

Figur 13: Utklipp fra V240 (SVV, 2020) som viser sikkerhetsfaktor basert på sikkerhetsklasse.

Ved flomhendelser tillates det å føre vann på terreng, men for middels store regnhendelser skal alt vann føres av veien via lukket overvannshåndtering. Ved beregning av middels store regn brukes returperiode på 20 år, i henhold til Norsk vann-rapport 162/2008 «Veiledning om klimatilpasset overvannshåndtering» (Norsk Vann, 2008).



Det brukes verdier fra IVF-kurver for Høylandet, SN72850, dette er den nærmeste målestasjonen. Verdier er vist i Figur 14 for mm, og Figur 15 for l/s*ha.

RETURPERIODE(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	203,6	176,9	168,8	139,8	90,3	67,9	54,9	42,4	31,1	24,6	19,3	16,4	13,4	8,5	5,8	3,8
5	325,1	291,6	270,4	229,1	149,7	111,6	88,5	64,5	45,9	35,5	25,9	20,9	16,3	10,3	7,5	5,6
10	414,9	376	345,8	292,8	193,6	143,3	111,9	80,3	56,1	43,3	30,7	24,1	18,3	11,7	8,7	6,8
20	507,2	462	423,4	356,6	238,7	175	136,1	96	66,1	51	35,6	27,5	20,3	13,1	10	8
25	537,3	492,2	449,4	377,2	254,1	185,2	143,7	101	69,7	53,4	37,3	28,5	21,1	13,5	10,4	8,5
50	640,7	586,5	533,9	446,1	301,3	220	170	116,9	80,7	61,1	42,4	32,2	23,1	15,1	11,8	9,8
100	750,7	682,7	623,8	519,4	355,3	259,1	197,6	134,7	92,2	69,5	47,7	35,9	25,2	16,9	13,3	11,3
200	864,2	791,7	718,3	601,2	411,5	298,4	226,7	153,5	102,9	78,3	53,2	40	27,4	19	15	13

Figur 14: Utklipp av IVF-kurve for Høylandet målestasjon som viser nedbørdata i mm (Norsk klimaservicesenter, 2022)

RETURPERIODE(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	1,2	2,1	3	4,2	5,4	6,1	6,6	7,6	8,4	8,9	10,4	11,8	14,5	18,3	25,1	33,2
5	2	3,5	4,9	6,9	9	10	10,6	11,6	12,4	12,8	14	15	17,6	22,2	32,3	48,1
10	2,5	4,5	6,2	8,8	11,6	12,9	13,4	14,4	15,2	15,6	16,6	17,3	19,8	25,2	37,7	58,4
20	3	5,5	7,6	10,7	14,3	15,7	16,3	17,3	17,9	18,4	19,2	19,8	22	28,2	43,2	69,5
25	3,2	5,9	8,1	11,3	15,2	16,7	17,2	18,2	18,8	19,2	20,1	20,5	22,7	29,3	45	73,1
50	3,8	7	9,6	13,4	18,1	19,8	20,4	21	21,8	22	22,9	23,2	25	32,7	51	84,9
100	4,5	8,2	11,2	15,6	21,3	23,3	23,7	24,2	24,9	25	25,8	25,9	27,3	36,6	57,4	97,8
200	5,2	9,5	12,9	18	24,7	26,9	27,2	27,6	27,8	28,2	28,8	28,8	29,6	40,9	64,7	112,5

Figur 15: Utklipp av IVF-kurve for Høylandet målestasjon som viser nedbørdata i l/s*ha (Norsk Klimaservicesenter, 2022)

Konsentrasjonstid

Det brukes formel for beregning av konsentrasjonstid for naturlige felt gitt av Berg et al. (1992), for områdene som renner mot grøft og stikkrenne ihht. Håndbok V240 (SVV, 2020). Dette er fordi disse feltene forblir delvis uberørt og er hovedsakelig vegetasjon.

$$T_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$$

Det brukes formel for beregning av konsentrasjonstid gitt av Norem et al. (2015) for vegoverflatene ihht. Håndbok V240 (SVV, 2020). Denne er en modifisert versjon av formel gitt av Berg et al, men tar hensyn til overflatetype, og ikke sjøprosent. K-verdier er oppgitt i tabell i Figur 16.

$$T_c = K * L * H^{-0,5}$$

Tabell 8.2.5.1: K-verdier, etter Norem (2015).

Overflate	K-verdi
Tett skog	0,60
Høy vegetasjon og busker	0,40
Plen og kort gress	0,25
Bart berg	0,12
Asfalt og betong	0,08

Figur 16: Utklipp fra V240 (SVV, 2020) som viser K-verdi for overflatetyper

Rasjonal metode

Den rasjonale metode er anbefalt for beregning av avrenning fra mindre felt, helst under 0,5 km². Det største nedbørfeltet i dette prosjektet er på 0,15 km², så denne metoden er brukt for all beregning av avrenning.

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Q: Avrent vannføring fra feltet [l/s]

φ : Avrenningskoeffisient [-]

A: Nedslagsfeltets areal [ha]

I: Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s·ha]

K_f: Klimafaktor [-]

Avrenningsfaktor

Avrenningskoeffisienten tar hensyn til nedbørsfeltets flatetyper, i dette prosjektet er avrenningskoeffisienter oppgitt i Tabell 1 brukt. Disse baserer seg på anbefalinger i håndbok V240 (SVV, 2020)

Tabell 1: Avrenningskoeffisienter for overflater brukt i beregning

Overflate	Asfalt	Grøft	Vegetasjon
Avrenningskoeffisient (φ)	0,9	0,5	0,3

Det antas at større og sjeldnere flommer oppstår når det er ugunstige forhold i feltet. Dette gjøres ved en korreksjonsfaktor F_c, som velges fra tabell (Figur 17). Vannmengder fra vei består kun av asfalt og avrenningsfaktor vil ikke påvirkes av ugunstige forhold, denne korreksjonsfaktoren er derfor kun benyttet til beregning av vannmengder fra naturlige felt.

Tabell 8.3.2.1: Korreksjonsfaktor for returperiode T > 10 år, etter Berg et al. (1992).

Returperiode T [år]	Korreksjonsfaktor F _c
< 10	1,00
10 – 25	1,10
25 – 50	1,20
50 – 100	1,25
100 – 200	1,30

Figur 17: Utklipp fra V240 (SVV, 2020) som viser korreksjonsfaktor for ulike returperioder

Klimapåslag

Det forventes større og kraftigere nedbørshendelser i fremtiden grunnet klimaendringer, dette taes hensyn til ved bruk av klimafaktor. Det brukes klimafaktor på 1,4 for 20-års hendelser iht. Norsk klimaservicesenter, og klimafaktor på 1,2 til 200-års hendelser iht. N200 og V240.

4.1.2. DIMENSJONERING

Stikkrenne

Minste dimensjon for stikkrenne i N200 for veger er 600 mm. Dimensjoneringen av stikkrenna gjøres ved programvare kalt HY8, som er spesialtilpasset for stikkrenner under vei.

Åpne vannveier

Åpne grøfter beregnes ved Mannings formel for kanalstrømning.

$$Q = M A R^{2/3} I^{1/2}$$

der

Q: vannføring i vannrenne [m³/s]

M: Mannings tall [m^{1/3}/s]

R: hydraulisk radius [m]

I: helning/lengdefall [m/m]

Overvannsledninger

Overvannsledningenes kapasitet beregnes ved pipelifes program for kapasitetsberegninger. Programmet baserer seg på Colebrook/white formelen

$$Q = -2 \cdot A_{vann} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot Dh \cdot I} \cdot \log\left(\frac{k}{3,71 \cdot Dh} + \frac{2,51 \cdot \nu}{Dh \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot Dh \cdot I}}\right)$$

der

Q: vannføring [m³/s]

A_{vann} tverrsnittet [m²];

g gravitasjon [m/s²];

Dh hydraulisk diameter [m].

I helning/lengdefall [m/m];

K ruhet [m]

4.2. RESULTAT

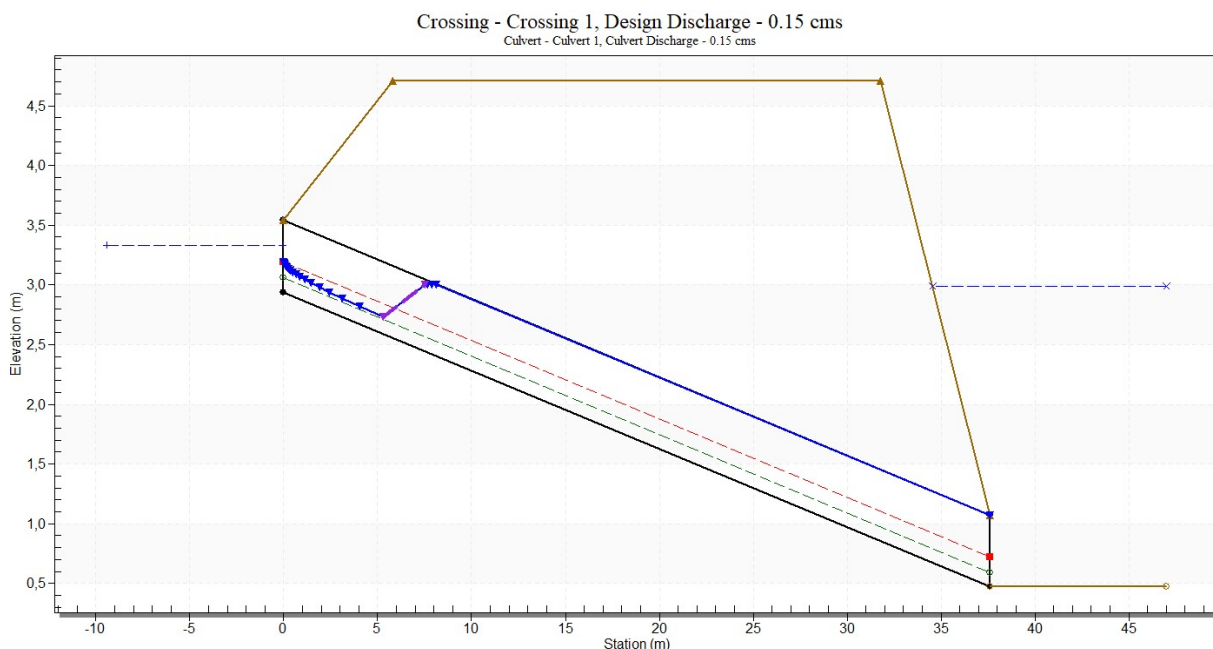
4.2.1. STIKKRENNE

Det anlegges ny stikkrenne ved eksisterende båtslipp, På dette området er det en eksisterende vannvei som vil bli blokkert av ny vei. Nedbørsfeltet til utslippspunktet er i eksisterende situasjon 1,58 ha, etter utbygging av veien vil noe av stikkrenna sitt nåværende nedbørsfelt føres til grøft med fall vestover. Nytt nedbørsfelt vil derfor være 1,39 ha. Vannføring er beregnet ved rasjonal metode med følgende informasjon:

- Klimafaktor: 1,2
- Sikkerhetsfaktor: 1,1
- Påslag for avrenningskoeffisienter: 1,3
- Konsentrasjonstid 26,5 minutter
- Returperiode: 200 år
- Regnintensitet: 201,1 l/s*ha
- Vannføring: 153 l/s

Stikkrenna har utslipp til sjø og kapasiteten er beregnet med bakgrunn på fremtidig havnivå ved sikkerhetsklasse 3 og klimapåslag. Havnivået i dette tilfellet vil ligge på ca. kote 3 moh, og i dette tilfellet er stikkrenna med dykket utløp.

Figur 18 viser utklipp fra dimensjoneringsprogram om hvordan strømmingen gjennom stikkrenna vil se ut ved en flomhendelse. Ved dimensjonerende vannføring på 153 l/s vil stikkrenna ha tilstrekkelig kapasitet.



Figur 18: Utklipp fra HY8 som viser vannstand i stikkrenne ved dimensjonerende avrenning og havnivå.

4.2.2. GRØFTER

Ny grøft

Vest for stikkrenne vil det anlegges ny grøft med fall mot kuppelrist i vest. Overvannsledningen er dimensjonert til 30 l/s, dette er ca. kapasitet til kuppelristen og avrenning ved en 20-års nedbørshendelse. Grøfta er dimensjonert til 200 års flom, og ved en slik hendelse vil vann stuve seg opp rundt kuppelristes innen det er kapasitet i rista til å føre vannet videre inn til overvannsystemet. Beregnet vannføring i grøfta ved ulikt gjentaksintervall er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Resultat fra beregnet vannføring til grøfta

Returperiode	Avrenning	
	20- år	200 - år
Lengde [m]	95	95
Areal [m ²]	3972	3972
C [-]	0,30	0,30
Høydeforskjell [m]	15	15
T _{beregnet} [min]	14,72	14,72
T _{vurdert} [min]	15	15
Klimafaktor	1,4	1,2
Sikkerhetsfaktor	1,1	1,1
Korreksjonsfaktor	1,1	1,3
Intensitet [l/s*ha]	175,0	298,4
Q [l/s]	32,11	61,02

Dimensjonering av grøfta tar utgangspunkt i generelt tverrsnitt for grøfta, samt et gjennomsnittlig lengdefall på 7 ‰. Det er brukt mannings tall på 45, som tilsvarer gressbelagt grøft. Ved bruk av mannings formel blir kapasiteten i grøfta 6,2 m³/s (Tabell 3), som er mer enn tilstrekkelig for vannmengden i grøfta.

Tabell 3: Resultat fra beregnet kapasitet i grøfta

Gjennomsnittshastighet i kanalen (m/s)	V	4,41
Ruhetskoeffisient (-)	n	0,022
Hydraulisk radius (m)	R	1,27
Kanalens bunnhelning (m/m)	l	0,007
Mannings tall (-)	M	45
Kanalens tverrsnittsareal (m ²)	A	2,96
Våt perimeter (m)	P	7,10
Vannføring (m³/s)	Q	6,2

4.2.3. SLUK

Det er beregnet avrenning med returperiode på 20-år og klimafaktor på 1,4 for hvert sluk. Resultat vist i Tabell 4. Hvert sluk har en kapasitet på ca. 20 l/s. De siste tre slukene i systemet har ikke tilstrekkelig kapasitet til å unna alt vannet. Dette er fordi det er store arealer som renner mot disse slukene og veien har ensidig fall. Det er ikke prosjektert inn fler sluk her da risikoen ved oversvømmelse er svært liten. Vannet som ikke renner i sluk vil renne ut i sjøen og det er kun en liten del av vegoverflaten som vil være oversvømt en kort periode.

Tabell 4: Resultat av beregning av vannføring mot sluk

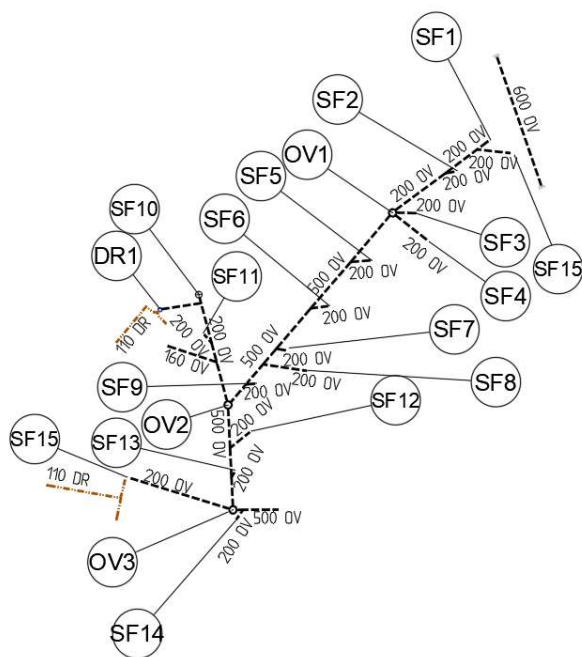
Sandfang nummer	SF15	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF11	SF12	SF13	SF14
Lengde [m]	57,0	46,0	32,0	70,0	36,0	37,0	35,0	60,0	37,0	37,0	95,0	38,00	45,0	45,0
Areal [m ²]	266,0	248,0	372,0	419,0	370,0	372,0	375,0	440,0	374,0	357,0	366,0	449,00	506,0	701,0
C [-]	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,90	0,9	0,9
Høydeforskjell [m]	0,4	0,2	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	1,17	1,1	1,1
T _{beregnet} [min]	10,0	10,0	3,1	6,0	3,2	3,3	3,1	5,6	3,3	3,3	8,3	21,08	25,7	25,7
T _{vurdert} [min]	10,0	10,0	3,0	5,0	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,00	3,0	3,0
Intensitet [l/s*ha]	238,7	238,7	423,4	356,6	423,4	423,4	423,4	356,6	423,4	423,4	356,6	423,40	423,4	423,4
Q [l/s]	8,0	7,5	19,8	18,8	19,7	19,8	20,0	19,8	20,0	19,0	16,4	24,0	27,0	37,4

4.2.4. PARKERINGSPLASS

Parkeringsplassen dreneres ved et sandfang på parkeringens lavpunkt, som føres til overvannssystemet til veien. Avrenning er beregnet med rasjonal metode, og fordrøyningsvolum med regnenvelov. Det er brukt returperiode på 20 år, og klimafaktor på 1,4, likt som dimensjoneringen av slukene på veien.

4.2.5. OVERVANNSLEDNINGER

Sandfangene fører vann til overvannssystemet med fall fra nord mot sør, slik som vist i Figur 19.



Figur 19: Utklipp av overvannspln som viser overvannssystemet.



Overvannsledningene er dimensjonert for alt vannet som kommer fra ristene, vist i Tabell 5.

Tabell 5: Resultat for kapasitet i overvannsledningene

Til kum	[l/s]	Dim ytre [mm]	Dim indre [mm]	Fall	Temp [C]	Ruhet [-]	Kap 80 % [l/s]	Kap 100 % [l/s]
OV2	172,6	500	437	7,4	10	0,4	261	269
OV3	270,0	500	437	11,7	10	0,4	468	483
Utslipp	326,7	500	437	42	10	0,4	890	919

4.2.6. UTSLIPP

Overvannet fra veidreneringen føres til utslipp rett sør for kaia. Det er ikke krav til rensing ifølge N200, og kommunen har ikke oppgitt noen spesifikke renskrav. Utslippet er valgt så nærme fergekaia som mulig grunnet større utskiftning av vann.