

OVERVANNSAPPORT FOR HALVMÅNEN, NÆRBØ BRANNSTASJON

PLAN-ID 1119-202102, HÅ KOMMUNE

Revisjon: Original



HEAD ENERGY



PROSJEKT-
ADMINISTRASJON



AREAL-
PLANLEGGING



LANDSKAP



VANN OG
AVLØP



SAMFERDSEL



BRANN OG
RISIKO



EIENDOMS-
RÅDGIVNING

DOKUMENTOPPLYSNINGER

Prosjektnavn:	Regulering Halvmånen
Prosjektnummer:	110672.010
Plan-ID/Plannavn:	1119_202102/ Detaljregulering for Halvmånen, Nærbø brannstasjon
Kommune:	1119 Hå kommune
Tiltakshaver:	Hå kommune
Utarbeidet av:	Adis Grabovac
Kontrollert av:	Sara Christensen

Revisjon	Dato	Beskrivelse
0	01.06.2023	Til godkjenning

Vedlegg	Beskrivelse	Revisjon
1	Overvannsberegninger	0
2	Kapasiteter på regnbed og grøft	0
3	Tegning G-100 Overvannshåndtering	0
4	Tegning G-101 Nedslagsfelt og flomveier før tiltak	0
5	Tegning G-102 Nedslagsfelt og flomveier etter tiltak	0

INNHold

1 INNLEDNING	4
2 OVERVANNSHÅDTERING	6
2.1 OVERVANNSHÅDTERING I FORBINDELSE MED BRANNSTASJONEN	7
2.2 OVERVANNSHÅDTERING I FORBINDELSE MED NY VEG	9
2.3 BEKKEKRYSSING I PKT. A.....	10

1 INNLEDNING

I forbindelse med detaljregulering av Halvmånen i Hå kommune er Head Energy engasjert til å utføre en kartlegging av overvannsproblematikk og flomrisiko. Forslagstiller er Hå kommune.

Hensikten med planarbeidet er å regulere ny brannstasjon på Nærbø etter gjeldende normer og krav. Brannstasjonens plassering vil sikre godt dekningsområde, optimal oppmøtetid for brannmannskapene og innsatstid til risikoobjekter. Nærbø brannstasjon skal i tillegg til tettstedet Nærbø, dekke Åna fengsel og store deler av Varhaug. Ny plassering av brannstasjon slik det er avsatt i kommuneplanen, vil dermed totalt sett utgi en bedre beredskap. Planen vil i tillegg tilpasses etter både nåværende vegsystem og ny rundkjøring samt omkjøringsveg øst for Nærbø i henhold til kommuneplanen. Dette vil gi et godt utgangspunkt for å sikre god atkomst til vegnettet.

Planområdet er på omtrent 16.5 hektar og består hovedsakelig av jordbruksareal. Det er noe eksisterende boligbebyggelse som skal bevares innenfor plangrensen. Tomten der brannstasjonen er planlagt har et areal på ca. 16 600 m².



Det går et eksisterende vassdrag gjennom planområdet som krysser Opstadvegen i pkt. A, viser til tegning G-100. Vassdraget har et nedslagsfelt på 2.38 km² iht. NEVINA og utgjør det største delfeltet som berører planavgrensningen. Det ble i februar 2023 utarbeidet en

flomfarevurdering i forbindelse med reguleringsarbeidet av Skred AS som tallfestet en vannføring på 8.9 m³/s ved 200 års flomhendelse. Dette inkluderer en klimafaktor på 40 %.

Ifølge kommunalt VA-kart går det ikke noen eksisterende overvannsledninger i planområdet i dag utover eksisterende stikkrenner i pkt. A og B.

Grunnforholdene består hovedsakelig av morenemateriale med stedvis stor mektighet. Infiltrasjonsevnen er klassifisert som middels god. Da det ikke finnes et gunstig rørsystem for påkobling av overvann, er det tatt utgangspunkt i størst mulig grad av lokal overvannshåndtering ved hjelp av åpne løsninger. Den hydrauliske konduktiviteten/infiltrasjonshastigheten i grunnen er ikke kjent, men det er benyttet en konservativ verdi på 10 cm/t som et anslag i beregningene.



2 OVERVANNSHÅNDTERING

Overvannshåndteringen er vurdert med utgangspunkt i nye tiltak i planforslaget.

Planområdet er delt inn i 3 delfelt (4 etter utbygging) med avrenning i hver sin retning. Det er gjennomført en beregning av overvannsmengder før og etter tiltak ved hjelp av den rasjonelle formel.

For fremtidig avrenning er det benyttet en klimafaktor på 1.4 og en sikkerhetsfaktor på 1.1 iht. kommunens retningslinjer.

Formel:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \cdot k_f \cdot k_s$$

Q = dimensjonerende avrenning (l/s)

A = Feltareal (ha)

φ = Avrenningskoeffisient (-)

i = Nedbørsintensitet (l/s·ha)

k_f = Klimafaktor (benyttes kun på fremtidig avrenning)

k_s = Sikkerhetsfaktor

Dimensjonerende returperiode:

20 år for transportsystemer

200 år for flom

Klimafaktor:

1.4

Sikkerhetsfaktor:

1.1

Målestasjon:

Time - Lye

Valgt målestasjon ligger omtrent 9.4 km fra planområdet i luftlinje. I tabellen under er det vist et utdrag med nedbørsintensiteter for dimensjonerende returperioder. IVF-kurven er hentet fra vedlegg 9 i VA-normen til Hå kommune. Verdiene gjengitt i normen er høyere enn tilsvarende verdier fra Norsk Klimaservicesenter. Dermed er verdiene fra normen valgt som beregningsgrunnlag.

Normen mangler imidlertid data for intervallene 90-180 min og 720-1440 min. Verdier for disse intervallene er derfor hentet fra meteorologisk institutt, og er merket med en mørkere farge i tabellen under.

Varighet	20 min	30 min	45 min	60 min	90 min	120 min	180 min	360 min	720 min
20 år	170.2	137.8	101.6	78.0	50.6	41.0	31.5	22.2	14.5
200 år	250.5	208.4	151.8	114.6	86.5	66.9	50.0	30.0	20.6

Komplette overvannsberegninger er vedlagt denne rapporten, men tabellen under gir en oppsummering av resultater.

Da det ikke finnes et gunstig overvannssystem å knytte seg på innenfor tiltaksområdet, tas det utgangspunkt i at alt overvann som genereres etter tiltak blir håndtert lokalt. Beregnet fordrøyningsvolum tar utgangspunkt i en estimert infiltrasjonsmengde på 34 l/s. Denne er beregnet ut ifra overflatearealene til foreslåtte regnbed.

<i>Feltnavn</i>	<i>A_{før}</i> (m ²)	<i>C_{før}</i> (-)	<i>t_{før}</i> (min)	<i>Q_{før}</i> (l/s)	<i>A_{etter}</i> (m ²)	<i>C_{etter}</i> (-)	<i>t_{etter}</i> (min)	<i>Q_{etter}</i> (l/s)	<i>V_M</i> (m ³)
Fordrøyning	16665	0.40	35	84	16665	0.70	7	485	391.8
NF1	2398000	0.41	243	4238	2398000	0.41	243	6532	-
NF2	93007	0.40	91	318	56893	0.49	60	495	-
NF3	18043	0.45	63	91	18043	0.45	63	140	-
NF4	-	-	-	-	37033	0.40	75	228	-

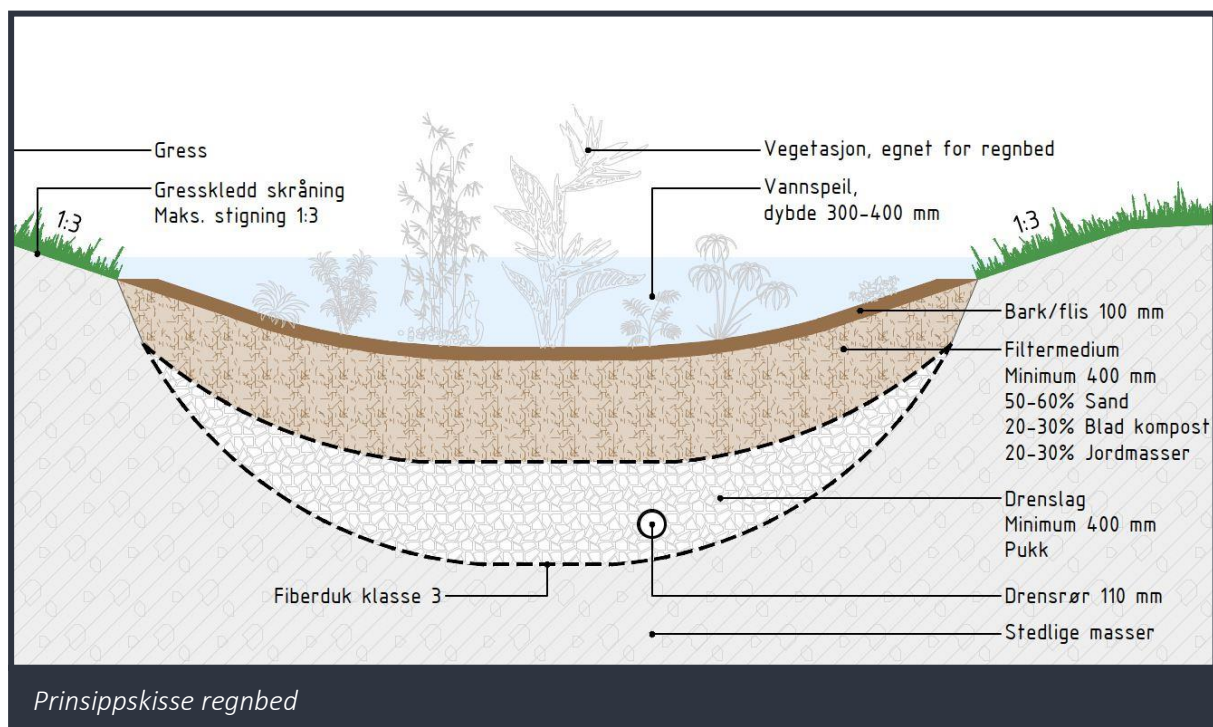
2.1 OVERVANNSHÅNDTERING I FORBINDELSE MED BRANNSTASJONEN

Tomten der den nye brannstasjonen skal etableres er på ca. 16 600 m². Den består i dag hovedsakelig av jordbruksareal. Det er utarbeidet en foreløpig situasjonsplan som viser et fotavtrykk på ca. 1470 m² for den nye stasjonen.

Det er p.t. uklart hvordan uteplassen skal utformes og hvilken dekker som skal etableres. Det er derfor tatt utgangspunkt i en midlere avrenningsfaktor på 0.7 for beregning av overvannsmengder da det antas at det skal være en del grøntareal på tomten etter utbygging.

For håndtering av fremtidig avrenning på tomten er det foreslått å etablere 3 regnbed samt en infiltrasjonsgrøft med et samlet volum på 480 m³. Disse er vist på tegning G-100.

<i>Regnbed</i>	<i>Overflate-areal</i>	<i>Dybde</i>	<i>Volum</i>	<i>Infiltrasjon</i>	<i>Total kapasitet</i>
1	317 m ²	300 mm	95 m ³	9 l/s	138 l/s
2	212 m ²	300 mm	64 m ³	6 l/s	92 l/s
3	696 m ²	300 mm	209 m ³	19 l/s	304 l/s



Ved bruk av en konservativ hydraulisk konduktivitet på 10 cm/t er det beregnet en infiltrasjonskapasitet på 34 l/s for regnbedene.

Det foreslås også å etablere en infiltrasjonsgrøft rundt uteplassen for å håndtere de nærmeste platene. Denne formes med en toppbredde på 3 m, bunnbredde på 0.5 m og en dybde på 0.3 m. Dette gir infiltrerbare grøfteflater på 3 m²/m.

Grøft	Tverrsnitts-areal	Lengde	Volum	Infiltrerbare flater	Infiltrasjonskapasitet
3	0.54 m ²	204 m	111 m ³	612 m ²	17 l/s

Totalt fordrøyningsvolum som er beregnet for hele tomten er på 391 m³, mens tilgjengelig magasineringsvolum i regnbed og grøft utgjør til sammen 479 m³.

Endelig fordeling og utforming av regnbed og infiltrasjonsgrøfter må gjøres i prosjekteringsfasen.

2.2 OVERVANNSHÅNDTERING I FORBINDELSE MED NY VEG

Det er prosjektert grøfter langs nytt veiareal som skal håndtere overflateavrenningen. Grøftene er utformet med en toppbredde på 3 meter, bunnbredde på 0.5 m og dybde på 0.3 m. Dette gir infiltrerbare grøfteflater på 3 m²/m.

Grøft	Tverrsnitts-areal	Lengde	Volum	Infiltrerbare flater	Infiltrasjonskapasitet
1	0.54 m ²	334 m	182 m ³	1002 m ²	28 l/s
2	0.54 m ²	130 m	71 m ³	390 m ²	11 l/s
4	0.54 m ²	525 m	286 m ³	1575 m ²	44 l/s
5	0.54 m ²	412 m	224 m ³	1236 m ²	34 l/s
6	0.54 m ²	134 m	73 m ³	402 m ²	11 l/s

Til sammen har grøftene et fordrøyningsvolum på 763 m³ og en estimert infiltrasjonskapasitet på 117 l/s.

Det er gjort en beregning av avrenningen som blir generert av ny vei og fortau i reguleringsplanen ved 20 års returperiode. Beregningen viser at total avrenningsmengde er 578 l/s etter utbygging. Ved å bruke estimert infiltrasjonsmengde på 117 l/s for grøftene, er det beregnet et fordrøyningsbehov på 386 m³. Fordrøyningsbehovet er dermed lavere enn tilgjengelig volum i grøftene.

Feltnavn	A _{før} (m ²)	C _{før} (-)	t _{før} (min)	Q _{før} (l/s)	A _{etter} (m ²)	C _{etter} (-)	t _{etter} (min)	Q _{etter} (l/s)	V _M (m ³)
Vegareal	-	-	-	-	17024	0.95	10	578	386.1

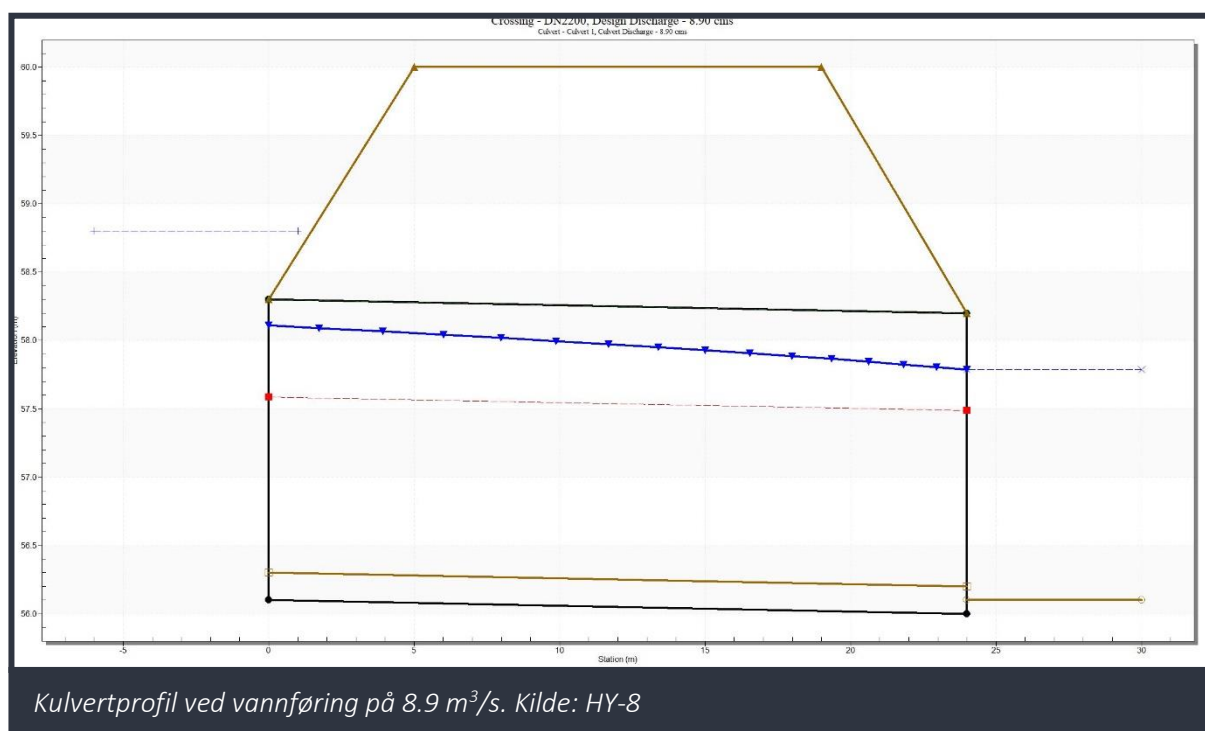
2.3 BEKKEKRYSSING I PKT. A

Ifølge Vegkart.no ligger det et DN2200 mm betongrør under Opstadvegen som eksisterende vassdrag renner gjennom. Røret er ikke målt inn i forbindelse med oppdraget.

Det er utført en enkel analyse i kulvertprogrammet HY-8 for å undersøke kapasiteten på stikkrennen. Det er tatt utgangspunkt i en vannføring på $8.9 \text{ m}^3/\text{s}$ iht. flomrapport i analysen.

Terrenginformasjon og lengder er hentet fra karttjenester på nettet. Analysen er utført med følgende parametere:

- Sirkulær DN2200 mm kulvert
- Vannføring = $8.9 \text{ m}^3/\text{s}$
- Kulvertlengde = 24 m
- Høyde ved innløp = 56.1
- Høyde ved utløp = 56.0
- Høyde på topp veg = 60
- Lengde på veikryssing = 17 m
- Fyllingsgrad over bunn rør = 0.2 m



Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	Culvert 1 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
58.28	6.50	6.50	0.00	1
58.33	6.75	6.75	0.00	1
58.38	7.00	7.00	0.00	1
58.44	7.25	7.25	0.00	1
58.49	7.50	7.50	0.00	1
58.54	7.75	7.75	0.00	1
58.59	8.00	8.00	0.00	1
58.64	8.25	8.25	0.00	1
58.70	8.50	8.50	0.00	1
58.80	8.90	8.90	0.00	1
58.83	9.00	9.00	0.00	1
60.00	12.27	12.27	0.00	Overtopping

Analysen viser at røret ikke har tilstrekkelig innvendig kapasitet til å håndtere dimensjonerende avrenning, men at kapasiteten først oppnås når vannspeilet ligger omtrent 0.5 m over topp rør.

Det er tilstrekkelig overdekning på røret til å hindre at det flommer over på veien, men det kan likevel flomme over på sidearealet. Dette er illustrert på tegning G-102.

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Jordbruk	77 %	1 836 628 m²
Skog	11 %	255 257 m²
Åpen fastmark	8 %	202 820 m²
Bebyggd og samferdsel	3 %	69 836 m²
Myr	1 %	33 459 m²
Totalt areal		2 398 000 m²
Redusert areal		985 674 m²
Midlere avrenningsfaktor		0.41

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	4324
Midlere terrenghelning (%)	2.64
Beregnet konsentrasjonstid	243 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	243 min
Høydeforskjell i feltet	114.2 m
Midlere hastighet	0.30 m/s

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	43.0 l/sha
Dimensjonerende avrenning	4238 l/s
Regnvolum	61796 m³

Navn på nedbørsfelt	NF1		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	200 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Jordbruk	77 %	1 836 628 m²
Skog	11 %	255 257 m²
Åpen fastmark	8 %	201 247 m²
Bebyggd og samferdsel	3 %	71 409 m²
Myr	1 %	33 459 m²
Totalt areal		2 398 000 m²
Redusert areal		986 382 m²
Midlere avrenningsfaktor		0.41
Endring i tette flater		+ 0.07 %

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	4324
Midlere terrenghelning (%)	2.64
Beregnet konsentrasjonstid	243 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	243 min
Høydeforskjell i feltet	114.2 m
Midlere hastighet	0.30 m/s

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	60.2 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	6532 l/s
Regnvolum	95234 m³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	l/s x ha
Andel videreført vannmengde	
Maks tillatt påslipp til kommunalt nett	-

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	-
--	---

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m³)	Videreført volum (m³)	Magasinerings volum (m³)
1	567.9	795.1	4.8				
2	522.5	731.5	8.8				
3	483.2	676.5	12.2				
5	411.8	576.5	17.3				
10	329.6	461.4	27.7				
15	286.7	401.4	36.1				
20	250.5	350.7	42.1				
30	208.4	291.8	52.5				
45	151.8	212.5	57.4				
60	114.6	160.4	57.8				
90	86.5	121.1	65.4				
120	66.9	93.7	67.4				
180	50.0	70.0	75.6				
360	30.0	42.0	90.7				
720	20.6	28.8	124.6				
1440	12.3	17.2	148.8				

Evt. merknader	
----------------	--

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype		ϕ faktor	Areal
Jordbruk	84 %	0.40	78 516 m²
Skog	12 %	0.30	10 810 m²
Åpen fastmark	3 %	0.50	2 475 m²
Bebyggd og samferdsel	1 %	0.95	1 206 m²
		Totalt areal	93 007 m²
		Redusert areal	37 033 m²
		Midlere avrenningsfaktor	0.40

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	762
Midlere terrenghelning (%)	3.3
Beregnet konsentrasjonstid	91 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	91 min
Høydeforskjell i feltet	25.1 m
Midlere hastighet	0.14 m/s

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	85.8 l/sha
Dimensjonerende avrenning	318 l/s
Regnvolum	1736 m³

Navn på nedbørsfelt	NF2		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	200 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype		ϕ faktor	Areal
Jordbruk	57 %	0.40	32 444 m²
Skog	19 %	0.30	10 810 m²
Åpen fastmark	4 %	0.50	2 475 m²
Bebyggd og samferdsel	20 %	0.95	11 164 m²
		Totalt areal	56 893 m²
		Redusert areal	28 064 m²
		Midlere avrenningsfaktor	0.49
		Endring i tette flater	- 24.22 %

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	762
Midlere terrenghelning (%)	3.3
Beregnet konsentrasjonstid	91 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	60 min
Dimensjonerende konsentrasjonstid	60 min
Høydeforskjell i feltet	25.1 m
Midlere hastighet	0.21 m/s

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Dimensjonerende regnintensitet	160.4 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	495 l/s
Regnvolum	1783 m³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	I/s x ha
Andel videreført vannmengde	
Maks tillatt påslipp til kommunalt nett	-

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	-
--	---

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m³)	Videreført volum (m³)	Magasinerings volum (m³)
1	567.9	795.1	4.8				
2	522.5	731.5	8.8				
3	483.2	676.5	12.2				
5	411.8	576.5	17.3				
10	329.6	461.4	27.7				
15	286.7	401.4	36.1				
20	250.5	350.7	42.1				
30	208.4	291.8	52.5				
45	151.8	212.5	57.4				
60	114.6	160.4	57.8				
90	86.5	121.1	65.4				
120	66.9	93.7	67.4				
180	50.0	70.0	75.6				
360	30.0	42.0	90.7				
720	20.6	28.8	124.6				
1440	12.3	17.2	148.8				

Evt. merknader	Etter utbygging blir deler av feltet separert til felt 4. Derfor er arealet etter utbygging mindre. Det velges en konsentrasjonstid på 60 min etter utbygging for å hensynta utbyggingen av brannstasjon og uteplass.
----------------	--

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype		ϕ faktor	Areal
Jordbruk	70 %	0.40	12 594 m ²
Skog	12 %	0.30	2 188 m ²
Bebyggd og samferdsel	10 %	0.95	1 821 m ²
Åpen fastmark	8 %	0.50	1 440 m ²
Totalt areal			18 043 m ²
Redusert areal			8 144 m ²
Midlere avrenningsfaktor			0.45

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	351
Midlere terrenghelning (%)	3.19
Beregnet konsentrasjonstid	63 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	63 min
Høydeforskjell i feltet	11.2 m
Midlere hastighet	0.09 m/s

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	111.8 l/sha
Dimensjonerende avrenning	91 l/s
Regnvolum	344 m ³

Navn på nedbørsfelt	NF3		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	200 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype		ϕ faktor	Areal
Jordbruk	70 %	0.40	12 594 m ²
Skog	12 %	0.30	2 188 m ²
Bebyggd og samferdsel	10 %	0.95	1 821 m ²
Åpen fastmark	8 %	0.50	1 440 m ²
Totalt areal			18 043 m ²
Redusert areal			8 144 m ²
Midlere avrenningsfaktor			0.45
Endring i tette flater			Ingen endring

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	351
Midlere terrenghelning (%)	3.19
Beregnet konsentrasjonstid	63 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	63 min
Høydeforskjell i feltet	11.2 m
Midlere hastighet	0.09 m/s

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	156.5 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	140 l/s
Regnvolum	530 m ³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	l/s x ha
Andel videreført vannmengde	
Maks tillatt påslipp til kommunalt nett	-

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	-
--	---

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m ³)	Videreført volum (m ³)	Magasinerings volum (m ³)
1	567.9	795.1	4.8				
2	522.5	731.5	8.8				
3	483.2	676.5	12.2				
5	411.8	576.5	17.3				
10	329.6	461.4	27.7				
15	286.7	401.4	36.1				
20	250.5	350.7	42.1				
30	208.4	291.8	52.5				
45	151.8	212.5	57.4				
60	114.6	160.4	57.8				
90	86.5	121.1	65.4				
120	66.9	93.7	67.4				
180	50.0	70.0	75.6				
360	30.0	42.0	90.7				
720	20.6	28.8	124.6				
1440	12.3	17.2	148.8				

Evt. merknader	
----------------	--

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Totalt areal		-
Redusert areal		-
Midlere avrenningsfaktor		-

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	
Type felt	
Andel innsjø (%)	
Lengde av nedbørsfeltet (m)	
Midlere terrenghelning (%)	
Beregnet konsentrasjonstid	-
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	-
Høydeforskjell i feltet	-
Midlere hastighet	-

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Dimensjonerende regnintensitet	-
Dimensjonerende avrenning	-
Regnvolum	-

Navn på nedbørsfelt	NF4		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	200 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Jordbruk	98 % 0.40	36 200 m²
Skog	2 % 0.30	833 m²
Totalt areal		37 033 m²
Redusert areal		14 730 m²
Midlere avrenningsfaktor		0.40
Endring i tette flater		-

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	434
Høydeforskjell i feltet (m)	12
Beregnet konsentrasjonstid	75 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	75 min
Midlere terrenghelning	2.8 %
Midlere hastighet	0.10 m/s

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	140.8 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	228 l/s
Regnvolum	1026 m³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	I/s x ha
Andel videreført vannmengde	
Maks tillatt påslipp til kommunalt nett	-

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	-
--	---

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m³)	Videreført volum (m³)	Magasinerings volum (m³)
1	567.9	795.1	4.8				
2	522.5	731.5	8.8				
3	483.2	676.5	12.2				
5	411.8	576.5	17.3				
10	329.6	461.4	27.7				
15	286.7	401.4	36.1				
20	250.5	350.7	42.1				
30	208.4	291.8	52.5				
45	151.8	212.5	57.4				
60	114.6	160.4	57.8				
90	86.5	121.1	65.4				
120	66.9	93.7	67.4				
180	50.0	70.0	75.6				
360	30.0	42.0	90.7				
720	20.6	28.8	124.6				
1440	12.3	17.2	148.8				

Evt. merknader	
----------------	--

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Jordbruk	100 %	16 665 m²
Totalt areal		16 665 m²
Redusert areal		6 666 m²
Midlere avrenningsfaktor		0.40

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	0
Lengde av nedbørsfeltet (m)	166
Midlere terrenghelning (%)	5
Beregnet konsentrasjonstid	35 min
Selvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	35 min
Høydeforskjell i feltet	8.3 m
Midlere hastighet	0.08 m/s

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	125.7 l/sha
Dimensjonerende avrenning	84 l/s
Regnvolum	176 m³

Navn på nedbørsfelt	Fordrøyning		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	20 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Brannstasjon og uteplass	100 %	16 665 m²
Totalt areal		16 665 m²
Redusert areal		11 666 m²
Midlere avrenningsfaktor		0.70
Endring i tette flater		+ 75.00 %

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Urbant felt
Andel innsjø (%)	
Lengde av nedbørsfeltet (m)	166
Høydeforskjell i feltet (m)	1
Beregnet konsentrasjonstid	7 min
Selvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	7 min
Midlere terrenghelning	0.6 %
Midlere hastighet	0.40 m/s

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Interpolert regnintensitet	378.2 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	485 l/s
Regnvolum	204 m³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	34 l/s
Andel videreført vannmengde	100 %
Midlere videreført vannmengde	34.0 l/s

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	391.8 m³
--	----------

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m³)	Videreført volum (m³)	Magasinerings volum (m³)
1	418.4	585.8	3.5	683.3	41.0	2.0	39.0
2	380.6	532.8	6.4	621.6	74.6	4.1	70.5
3	348.8	488.3	8.8	569.6	102.5	6.1	96.4
5	295.5	413.7	12.4	482.6	144.8	10.2	134.6
10	232.1	324.9	19.5	379.1	227.4	20.4	207.0
15	198.0	277.2	24.9	323.4	291.0	30.6	260.4
20	170.2	238.3	28.6	278.0	333.6	40.8	292.8
30	137.8	192.9	34.7	225.1	405.1	61.2	343.9
45	101.6	142.2	38.4	165.9	448.0	91.8	356.2
60	78.0	109.2	39.3	127.4	458.6	122.4	336.2
90	50.6	70.8	38.3	82.6	446.2	183.6	262.6
120	41.0	57.4	41.3	67.0	482.1	244.8	237.3
180	31.5	44.1	47.6	51.4	555.6	367.2	188.4
360	22.2	31.1	67.1	36.3	783.1	734.4	48.7
720	14.5	20.3	87.7	23.7	1023.0	1468.8	-445.8
1440	8.9	12.5	107.7	14.5	1255.8	2937.6	-1681.8

Evt. merknader	Midlere videreført vannmengde er et konservativt anslag på infiltrasjonskapasiteten.
----------------	--

OVERVANNSBEREGNING

Prosjektnavn	Regulering Halvmånen		
Prosjektnummer	110672.010		
Utført av	ADIGR	Vedlegg	1
Utført dato	01.06.2023	Revisjon	0

AREALER FØR UTBYGGING

Arealtype	ϕ faktor	Areal
Totalt areal		-
Redusert areal		-
Midlere avrenningsfaktor		-

KONSENTRASJONSTID FØR UTBYGGING

Beregningsmetode	
Type felt	
Andel innsjø (%)	
Lengde av nedbørsfeltet (m)	
Midlere terrenghelning (%)	
Beregnet konsentrasjonstid	-
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	-
Høydeforskjell i feltet	-
Midlere hastighet	-

OVERVANNSMENGDER FØR UTBYGGING

Dimensjonerende regnintensitet	-
Dimensjonerende avrenning	-
Regnvolum	-

Navn på nedbørsfelt	Nytt vegareal		
Målestasjon	TIME - LYE (SN44190)		
Gjentaksintervall	20 år	Klimafaktor	1.4
		Sikkerhetsfaktor	1.1

AREALER ETTER UTBYGGING

Arealtype		ϕ_{faktor}	Areal
Veg og fortau	100 %	0.95	17 024 m ²
Totalt areal			17 024 m ²
Redusert areal			16 173 m ²
Midlere avrenningsfaktor			0.95
Endring i tette flater			-

KONSENTRASJONSTID ETTER UTBYGGING

Beregningsmetode	SINTEF
Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø (%)	
Lengde av nedbørsfeltet (m)	
Høydeforskjell i feltet (m)	
Beregnet konsentrasjonstid	-
Selvvalgt konsentrasjonstid	10 min
Dimensjonerende konsentrasjonstid	10 min
Midlere terrenghelning	-
Midlere hastighet	-

OVERVANNSMENGDER ETTER UTBYGGING

Dimensjonerende regnintensitet	324.9 l/sha
Dimensjonerende avrenning inkl. faktorer	578 l/s
Regnvolum	347 m³

MAGASINERINGSBEHOV

Maks utslippskrav	117	l/s
Andel videreført vannmengde	100 %	
Midlere videreført vannmengde	117.0 l/s	

Nødvendig fordrøyningsvolum inkl. sikkerhetsfaktor	386.1 m³
--	----------

Varighet (min)	Regnintensitet (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/sha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (mm)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m³)	Videreført volum (m³)	Magasinerings volum (m³)
1	418.4	585.8	3.5	947.3	56.8	7.0	49.8
2	380.6	532.8	6.4	861.8	103.4	14.0	89.4
3	348.8	488.3	8.8	789.8	142.2	21.1	121.1
5	295.5	413.7	12.4	669.1	200.7	35.1	165.6
10	232.1	324.9	19.5	525.5	315.3	70.2	245.1
15	198.0	277.2	24.9	448.3	403.5	105.3	298.2
20	170.2	238.3	28.6	385.4	462.4	140.4	322.0
30	137.8	192.9	34.7	312.0	561.6	210.6	351.0
45	101.6	142.2	38.4	230.0	621.1	315.9	305.2
60	78.0	109.2	39.3	176.6	635.8	421.2	214.6
90	50.6	70.8	38.3	114.6	618.7	631.8	-13.1
120	41.0	57.4	41.3	92.8	668.4	842.4	-174.0
180	31.5	44.1	47.6	71.3	770.3	1263.6	-493.3
360	22.2	31.1	67.1	50.3	1085.7	2527.2	-1441.5
720	14.5	20.3	87.7	32.8	1418.3	5054.4	-3636.1
1440	8.9	12.5	107.7	20.2	1741.1	10108.8	-8367.7

Evt. merknader	Midlere videreført vannmengde er et konservativt anslag av infiltrasjonskapasiteten.
----------------	--

KAPASITET PÅ REGNBED OG GRØFT

Beregnet ift. formel til Paus, K.H. og Braskerud, B.C. (2013).
"Forslag til utforming av regnbed for norske forhold".

$$A_R = A_{FL} \times c \times \frac{P}{h + K_h \times t_c}$$

REGNBED 1

Målestasjon (IVF)	Time-Lye		
Gjentaksintervall	20 år		
A_R	Tilgjengelig overflateareal	317	m ²
P	Dim. nedbørsmengde	13.9	mm
t_c	Dim. nedbørsvarighet	10	min
h	Maks vanndybde	300	mm
K_h	Konduktivitet i filtermedie	10	cm/t
c	Midlere avrenningsfaktor	0.70	-
F_k	Klimafaktor	1.4	-
F_s	Sikkerhetsfaktor	1.1	-
V_R	Volum	95	m ³
Q_{inf}	Infiltrasjonsmengde	9	l/s
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	19	mm
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	324	l/s x ha
A_{FL}	Maks tilrenningsareal	6 699	m ²
Q	Tilrenningskapasitet	138	l/s

INFILTRASJONGRØFT 1

PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	334	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	182	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	1 002	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	27.8	l/s

INFILTRASJONGRØFT 4

PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	525	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	286	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	1 575	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	43.8	l/s

REGNBED 2

Målestasjon (IVF)	Time-Lye		
Gjentaksintervall	20 år		
A_R	Tilgjengelig overflateareal	212	m ²
P	Dim. nedbørsmengde	13.9	mm
t_c	Dim. nedbørsvarighet	10	min
h	Maks vanndybde	300	mm
K_h	Konduktivitet i filtermedie	10	cm/t
c	Midlere avrenningsfaktor	0.70	-
F_k	Klimafaktor	1.4	-
F_s	Sikkerhetsfaktor	1.1	-
V_R	Volum	64	m ³
Q_{inf}	Infiltrasjonsmengde	6	l/s
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	19	mm
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	324	l/s x ha
A_{FL}	Maks tilrenningsareal	4 480	m ²
Q	Tilrenningskapasitet	92	l/s

INFILTRASJONGRØFT 2

PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	130	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	71	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	390	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	10.8	l/s

INFILTRASJONGRØFT 5

PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	412	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	224	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	1 236	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	34.3	l/s

Tilrenningskapasitet (Q) er beregnet ved hjelp av maks tilrenningsareal og den rasjonelle formel. Maks tilrenningsareal og tilrenningskapasitet er redusert med sikkerhetsfaktoren for å en mer konservativ beregning.

REGNBED 3

Målestasjon (IVF)	Time-Lye		
Gjentaksintervall	20 år		
A_R	Tilgjengelig overflateareal	696	m ²
P	Dim. nedbørsmengde	13.9	mm
t_c	Dim. nedbørsvarighet	10	min
h	Maks vanndybde	300	mm
K_h	Konduktivitet i filtermedie	10	cm/t
c	Midlere avrenningsfaktor	0.70	-
F_k	Klimafaktor	1.4	-
F_s	Sikkerhetsfaktor	1.1	-
V_R	Volum	209	m ³
Q_{inf}	Infiltrasjonsmengde	19	l/s
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	19.5	mm
i	Dim. nedbørsmengde m/ klimaf.	324	l/s x ha
A_{FL}	Maks tilrenningsareal	14 709	m ²
Q	Tilrenningskapasitet	304	l/s

INFILTRASJONGRØFT 3

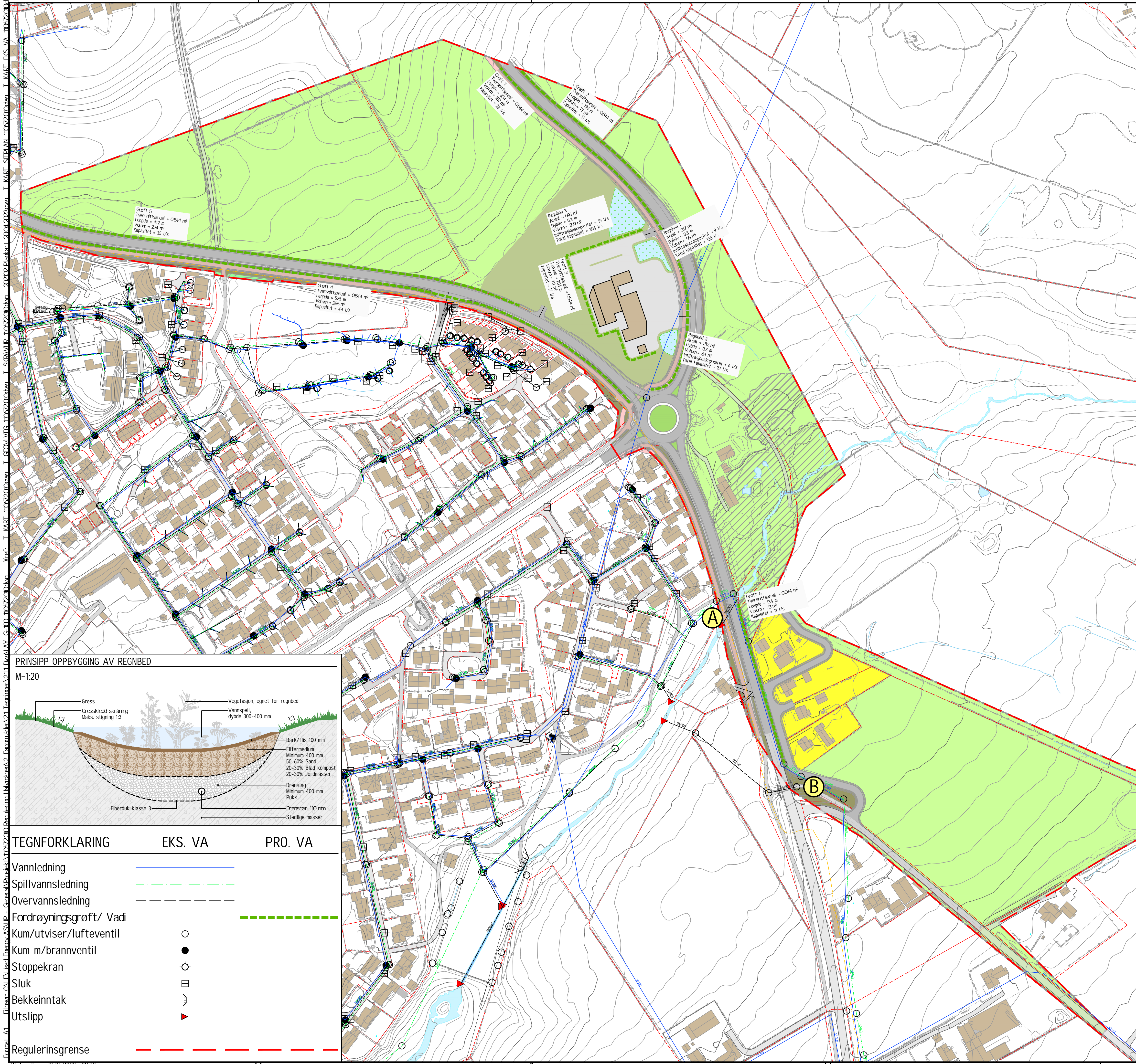
PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	204	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	111	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	612	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	17.0	l/s

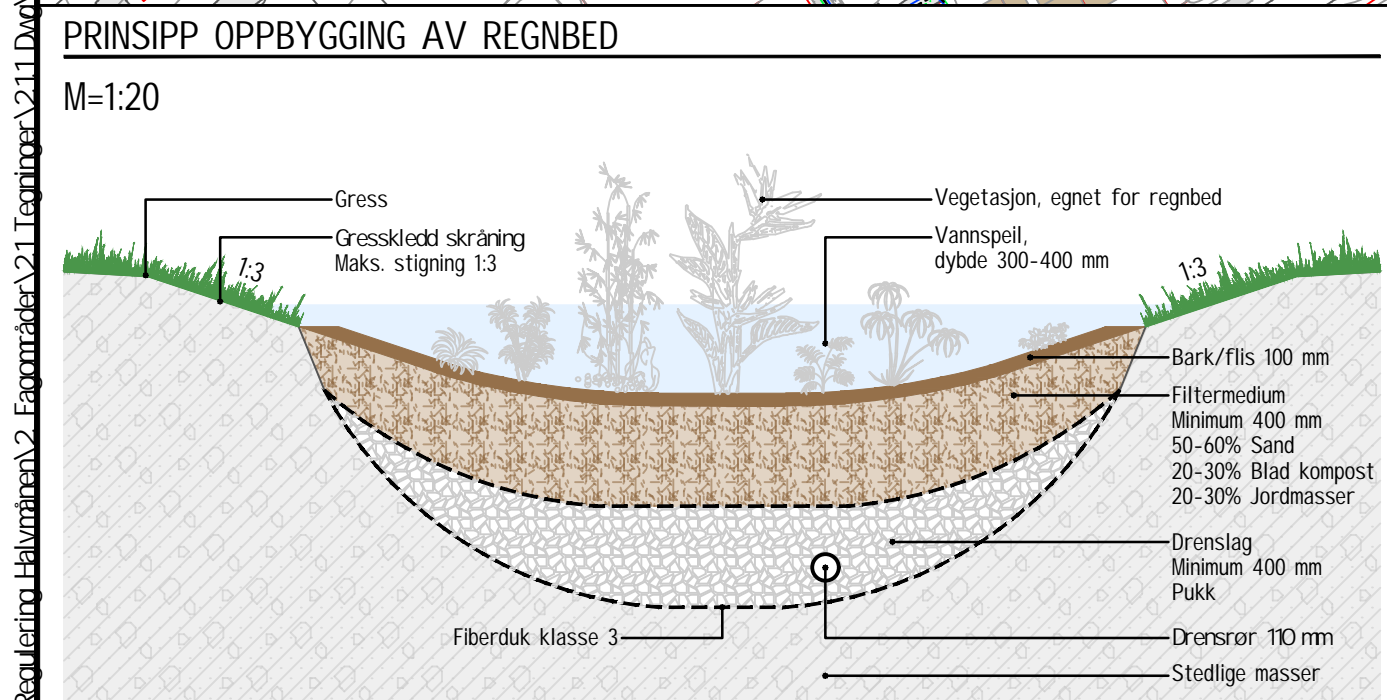
INFILTRASJONGRØFT 6

PRO grøft med 3.0 m toppbredde, 0.5 m bunnbredde, 0.3 m dybde

$A_{grøft}$	Tversnittsareal	0.54	m ²
L	Grøftelengde	134	m
L_{inf}	Infiltrerbare sideflater	3.0	m ² /m
v_{inf}	Infiltrasjonshastighet (10 cm/t)	0.000027778	m/s
$V_{grøft}$	Volum grøft	73	m ³
A_{inf}	Infiltrerbart areal	402	m ²
Q_{inf}	Infiltrasjonskapasitet	11.2	l/s

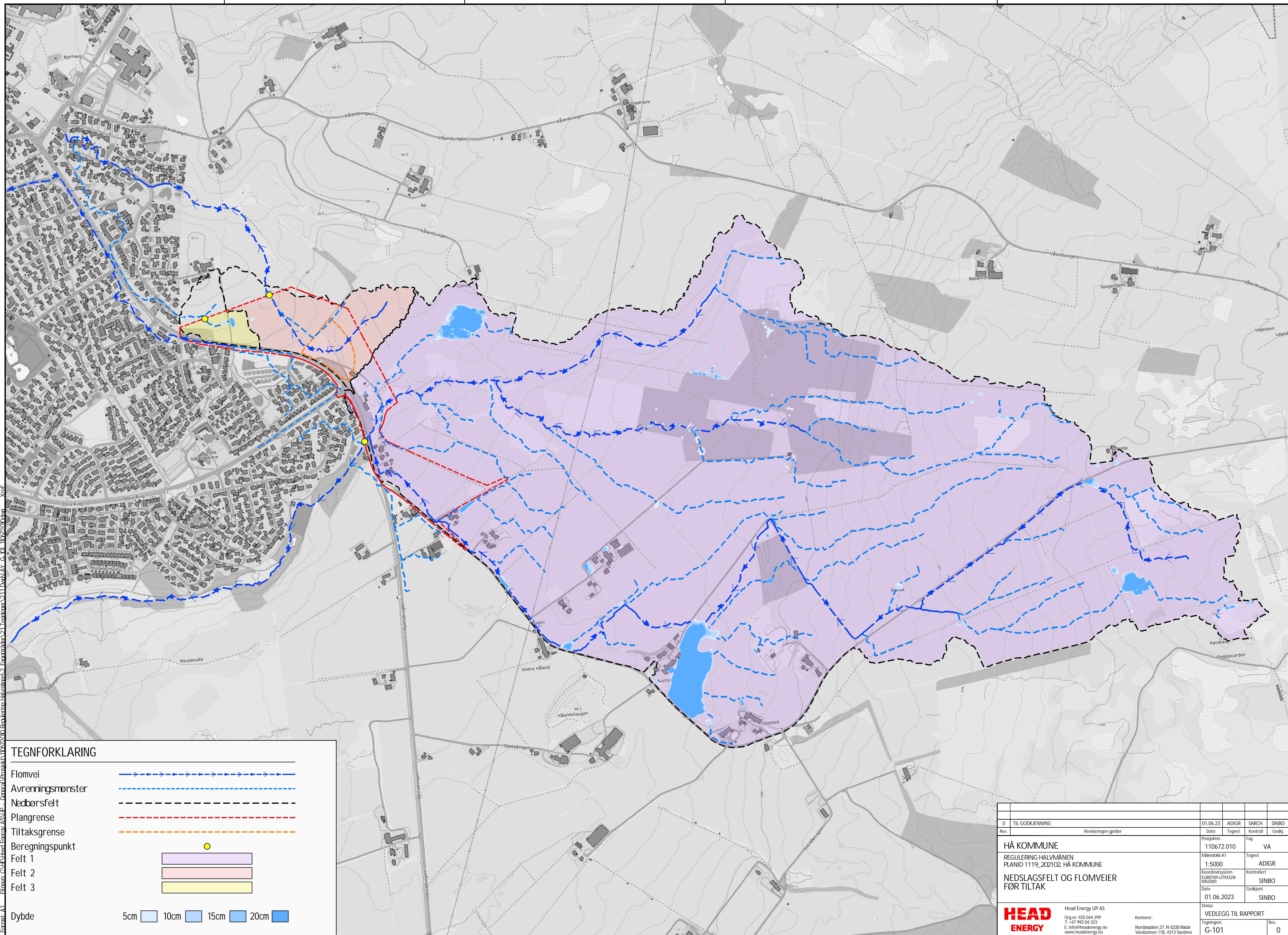


PUNKTER	
A	Eks. stikkrenne, DN2200 BTG
B	Eks. stikkrenne, DN300 BTG

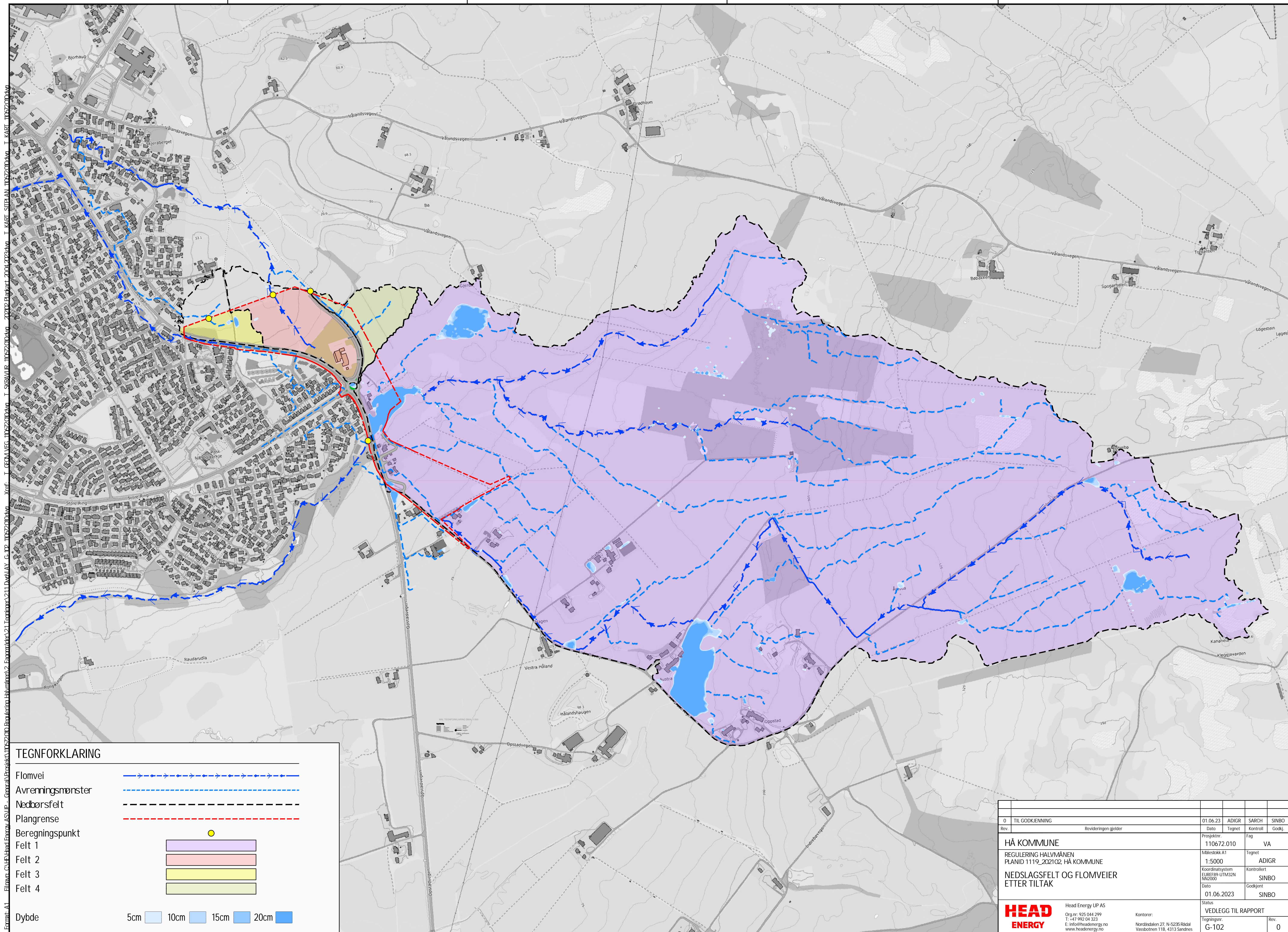



TEGNFORKLARING	EKS. VA	PRO. VA
Vannledning		
Spillvannledning		
Overvannsledning		
Fordrøyningsgrøft/ Vadi		
Kum/utviser/lufteventil		
Kum m/brannventil		
Stoppekran		
Sluk		
Bekkeinntak		
Utslipp		
Reguleringsgrense		

0	TIL GODKJENNING	01.06.23	ADIGR	SARCH	SINBO
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll	Godkj.
HÅ KOMMUNE		Prosjektnr.	110672.010	Fag	VA
REGULERING HALVMÅNEN		Målestokk A1		Tegnet	ADIGR
PLANID 1119_202102, HÅ KOMMUNE		1:1500		Kontrollert	SARCH
OVERVANNSHÅNDTERING		Koordinatsystem	EUREF89-UTM32N	Godkjent	SINBO
		Dato	01.06.2023		
HEAD ENERGY		Status	VEDLEGG TIL RAPPORT		
Head Energy UP AS		Tegningsnr.	G-100	Rev.	0
Org.nr: 925 044 299		Kontor:			
T: +47 992 04 323		Nordstølen 27, N-5235 Rådal			
E: info@headenergy.no		Vassbotnen 11B, 4313 Sandnes			
www.headenergy.no					



O	TIL GODKJENNING	01.06.23	ADIGR Tegnet	SARCH Kontroll	SINBO Godkj.				
Rev.	Revideringen gjelder	Date							
HÅ KOMMUNE		Prosjektnr. 110672.010	Fag VA						
REGULERING HALVVMÅNEN		Målestokk A1 1:5000	Tegnet ADIGR						
PLANID 1119_202102, HÅ KOMMUNE		Koordinatsystem EUGER89-LTM32N WGS84	Kontrollert SINBO						
NEDSLAGSFELT OG FLOMMVEIER FØR TILTAK		Dato 01.06.2023	Godkjent SINBO						
HEAD ENERGY	Head Energy UP AS Org.nr.: 925 044 299 T.: +47 992 04 323 E.: info@headenergy.no www.headenergy.no	Kontor:	Status VEDLEGG TIL RAPPORT						
		Norddalsølen 27, N-5236 Råsdal Vassbotnen 11B, 4313 Sandnes	Tegningsnr. G-101					Rev. 0	



0	TIL GODKJØNNING		01.06.23	ADIGR	SARCH	SINBO	
Rev.	Revideringen gjelder		Date	Tegnet	Kontroll	Godkj.	
HÅ KOMMUNE			Prosjektnr.	Fag			
REGULERING HALVVMÅNEN			110672.010	VA			
PLANID 1119_202102, HÅ KOMMUNE			Målestokk A1	Tegnet			
			1:5000	ADIGR			
NEDSLAGSFELT OG FLOMMVEIER			Koordinatsystem	Kontrollert			
ETTER TILTAK			EUFR89-LTM32N	SINBO			
			WGS84				
			Date	Godkjent			
			01.06.2023	SINBO			
 <div>Head Energy UP AS Org.nr.: 925 044 299 T: +47 992 04 323 E: info@headenergy.no www.headenergy.no</div>			Status				
			VEDLEGG TIL RAPPORT				
			Tegningsnr.				
			G-102	Rev.		0	
			Norddalsølen 27, N-5236 Råsdal Vassbotnen 11B, 4313 Sandnes				