

Overvannsnotat

Birkedalsveien 20

Prosjektnr: 4578

Utarbeidet av:	BHE	Kontrollert av:	HH	Dato:	01.11.2023
Revisjon A	BHE	Kontrollert av:	HH	Dato:	18.04.2024

1. Bakgrunn

I forbindelse med en detaljregulering av tomt i tilknytning til Birkedalsveien 20 er det gjort en vurdering av overvannssituasjonen, i dag og i fremtiden, samt fordrøyningsbehov og flomveier.

2. Metode

2.1 Den rasjonelle metoden

Den rasjonelle metoden for beregning av overflateavrenning fra mindre felt er gitt ved:

$$Q = C \times i \times A \times K_f$$

Hvor Q er dimensjonerende vannføring, C er avrenningskoeffisienten, i er nedbørintensitet, A er areal av nedslagsfelt og K_f er klimafaktor.

2.2 Beregning av fordrøyningsbehov

VA-miljøblad Nr. 69 viser til *Regnenvelop med konstant utløp* for beregning av fordrøyningsbehov:

$$V_{inn} = i_{z,tr} \times t_r \times A \times C \times K_f$$

$$V_{ut} = Q_{ut} \times t_r$$

$$V_{fordrøyning} = V_{inn} - V_{ut}$$

2.3 Beregning av lukket infiltrasjonsanlegg

Det er benyttet en forenklet versjon av *Darcys lov* for beregning av lukket infiltrasjonsanlegg. Det er ikke tatt høyde for vannets trykkhøyde eller lengden av strømningsveien.

$$Q_{inf} = K_{sat} \times A_{inf}$$

Hydraulisk ledningsevne (K_{sat}) er hentet fra *VA-miljøblad nr. 106*. Det er gjort en konservativ antagelse på 10^{-4} m/s for grøfter. Dette er nedre grenseverdi for grus. Det er benyttet en sikkerhetsfaktor mot gjentetting på 0,5. For pukkmagasinet under fordrøynings- og infiltrasjonsmagasinet er verdien satt til 10^{-3} m/s.

2.4 Flomveier

Analyseprogrammet SCALGO, i kombinasjon med studie av terrengdata, er brukt for å finne flomveier.

2.5 Forutsetninger

Eksisterende situasjon:

- Gjentakelsesintervall 2 år
- Klimafaktor 1,0
- IVF-kurve for Sømskleiva, Kristiansand (1973-2021)

Fremtidig situasjon:

- Gjentakelsesintervall 25 år
- Klimafaktor 1,4
- IVF-kurve for Sømskleiva, Kristiansand (1973-2021)

I svarbrev datert 20.02.2024 skriver Ingeniørvesenet at det ikke tillattes påslipp til kommunal overvannsledning.

NGU Løsmasser beskriver at områdets løsmasseflate består av et tynt dekke av organisk materiale over berggrunn og at området er uegnet for infiltrasjon. Det antas undersprengning av utbyggingsområdet med opptil 2 meters dybde hvor fordrøyning- og infiltrasjonsløsningene er foreslått og kan benyttes til infiltrasjon.

3. Resultat

3.1 Eksisterende situasjon:

Tegning G001 viser den eksisterende situasjonen. Området ligger på en topp og overvann renner i tre retninger ut av utbyggingsområdet. Det er derfor delt opp i tre nedslagsfelt N1, N2 og N3.

3.1.1 Nedslagsfelt N1

Teoretisk avrenning for N1 er beregnet til ca. 13 l/s ved en 15-minutters nedbørhendelse.

3.1.2 Nedslagsfelt N2

Teoretisk avrenning for N2 er beregnet til ca. 4 l/s ved en 10-minutters nedbørshendelse.

3.1.3 Nedslagsfelt N3

Teoretisk avrenning for N3 er beregnet til ca. 9 l/s ved en 10-minutters nedbørshendelse.

3.2 Fremtidig situasjon:

Tegning G002 viser den fremtidige situasjonen. Det foreslås å etablere flere avbøtende overvannstiltak på utbyggingsområdet. For nedslagsfelt N1, N2, N3, N4 og N5 er det er det forutsatt

fordrøyning og infiltrasjon til grunnen. Overvann fra nedslagsfelt N6 vil ikke fanges opp pga. høyder og forutsettes å følge eksisterende situasjon.

Fordrøyning på tak eller tilsvarende avbøtende tiltak kan vurderes i videre detaljprosjektering.

Det skal sikres at avrenningen av infiltrasjonsmengdene ikke skal overskride dagens avrenning. Det foreslås leirpropp med strupet utløp for å kontrollere at infiltrert vann slippes ut i akseptabel mengde. For N1 vil dette gi en lengre leirpropp på grunn av tomten fylles opp her. For N4 og N5 vil det gi en mindre leirpropp mellom fjell. Tegning GH092 viser prinsippsnitt av tiltaket.

3.2.1 Nedslagsfelt N1

N1 består av asfalt, belegningsstein, fordrøyningsgrøft med drensledning og tilstøtende terreng.

Beregningene viser et fordrøyningsvolum på 41 m³ for en 25-års nedbørshendelse. Overvannet skal infiltrere og fordrøye i grøften. Det forutsettes at infiltrasjon kun vil skje inn mot utbyggingsområdet hvor det er undersprengt. Totalt infiltrasjonsareal i grøften (A_{inf}) er 68 m². Infiltrasjonsevnen (K_{sat}) er satt til 10⁻⁴ m/s. Dette er en konservativ antagelse for en grøft med grov pukk. Infiltrasjonskapasiteten til grøften er beregnet til ca. 6,8 l/s. Over tid kan infiltrasjonskapasiteten i grøften avta noe når den fylles av grus og mindre partikler. Det er benyttet en sikkerhetsfaktor mot gjentetting på 0,5. Infiltrasjonskapasiteten for grøften brukt i beregningen er derfor 3,4 l/s. Teoretisk utslippsmengde er satt til 3,5 l/s.

Den åpne grøften er 1,50 m bred, 0,35 m dyp og 1:1,5 skråninger. Grøften etableres tilnærmet flat. Det skal etableres sandfangskummer med ca. 50 m avstand og drensledninger mellom disse, se tegning GH001. Kuppelristen settes ca. 20 cm over bunn grøft. Grøft med sandfangskummer vil gi økt robusthet og mulighet for å fungere ved noe frost i bakken. Løsningen vil også fordele overvannet godt i hele grøftens lengde.

Tilgjengelig åpent fordrøyningsvolum i grøft er ca. 16 m³, tilgjengelig volum for steinmagasin ved bruk av pukkgrøft er ca. 36 m³. Forutsatt porevolum er på 30 % for steinmagasin. Totalt tilgjengelig volum er ca. 52 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse. Beregninger og prinsippsnitt for fordrøyningsgrøften er vist i vedlegg 4578_Beregninger og tegning GH091.

3.2.2 Nedslagsfelt N2

N2 består av belegningsstein, asfalt og tilstøtende terrengområder.

Beregningene viser et fordrøyningsvolum på 7 m³ for en 25-års nedbørshendelse. Det forutsettes en Ø1000 infiltrasjonskum med tilhørende pukkbasseng på 4x4x1,5 m. Det infiltrerte vannet foreslås å føres ut av pukkbassenget ved VA-grøft som anlegges i forbindelse med utbyggingen. Totalt tilgjengelig volum er ca. 8 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse. Beregninger er vist i vedlegg 4578_Beregninger.

3.2.3 Nedslagsfelt N3

N3 består av belegningsstein rundt bygget, fordrøyningsgrøft med drensledning og tilstøtende terreng.

Beregningene viser et fordrøyningsvolum på 6 m³ for en 25-års nedbørshendelse. Overvannet skal infiltrere og fordrøye i grøften. Det forutsettes at infiltrasjon kun vil skje inn mot utbyggingsområdet hvor det er undersprengt. Totalt infiltrasjonsareal i grøften (A_{inf}) er 18 m². Infiltrasjonsevnen (K_{sat}) er satt til 10⁻⁴ m/s. Dette er en konservativ antagelse for en grøft med grov pukk. Infiltrasjonskapasiteten til grøften er beregnet til ca. 1,8 l/s. Over tid kan infiltrasjonskapasiteten i grøften avta noe når den fylles av grus og mindre partikler. Det er benyttet en sikkerhetsfaktor mot

gjentetting på 0,5. Infiltrasjonskapasiteten for grøften brukt i beregningen er derfor 0,9 l/s. Teoretisk utslippsmengde er satt til 0,9 l/s.

Tilgjengelig åpent fordrøyningsvolum i grøft er ca. 5 m³, tilgjengelig volum for steinmagasin ved bruk av pukkgroft er ca. 4 m³. Forutsatt porevolum er på 30 % for steinmagasin. Totalt tilgjengelig volum er ca. 9 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse. Beregninger og prinsippsnitt for fordrøyningsgrøften er vist i vedlegg 4578_Beregninger og tegning GH091.

3.2.4 Nedslagsfelt N4

N4 består av næringsbyggets takareal. Takvannet ledes til et fordrøyningsmagasin under bakken nord for bygget.

Beregningene viser et nødvendig fordrøyningsvolum på ca. 112 m³ for en 25-års nedbørshendelse. Teoretisk utslippsmengde er satt til 5,0 l/s.

Det er foreslått et lukket magasin med 2xStormTech SC-740 à ca. 37 m eller tilsvarende. Tilgjengelig fordrøyningsvolum i magasinet er ca. 72 m³. Under magasinet forutsettes pukkmagasin med et fordrøyningsvolum på 41 m³. Totalt fordrøyningsvolum i lukket magasin og pukkmagasin er ca. 113 m³.

Det forutsettes at infiltrasjon under magasinet. Totalt infiltrasjonsareal under StormTech SC-740 (A_{inf}) er 96 m². Infiltrasjonsevnen (K_{sat}) er satt til 10⁻³ m/s. Infiltrasjonskapasiteten er beregnet til ca. 96 l/s. For å beholde infiltrasjonskapasiteten, må tiltaket vedlikeholdes.

Tegning GH001 og G002 viser foreslått plassering av magasinet. Beregninger og prinsippsnitt for tiltaket er vist i vedlegg 4578_Beregninger og tegning GH091.

3.2.5 Nedslagsfelt N5

N5 består av asfalt, belegningsstein og fordrøyningsgrøft med drensledning.

Beregningene viser et fordrøyningsvolum på 62 m³ for en 25-års nedbørshendelse. Overvannet skal infiltrere og fordrøye i grøften. Det forutsettes at infiltrasjon kun vil skje inn mot utbyggingsområdet hvor det er undersprengt. Totalt infiltrasjonsareal i grøften (A_{inf}) er 120 m². Infiltrasjonsevnen (K_{sat}) er satt til 10⁻⁴ m/s. Dette er en konservativ antagelse for en grøft med grov pukk. Infiltrasjonskapasiteten til grøften er beregnet til ca. 12,0 l/s. Over tid kan infiltrasjonskapasiteten i grøften avta noe når den fylles av grus og mindre partikler. Det er benyttet en sikkerhetsfaktor mot gjentetting på 0,5. Infiltrasjonskapasiteten for grøften brukt i beregningen er derfor 6,0 l/s. Teoretisk utslippsmengde er satt til 1,0 l/s.

Den åpne grøften er 1,50 m bred, 0,35 m dyp og 1:1,5 skråninger. Grøften etableres tilnærmet flat. Det skal etableres sandfangskummer med ca. 50 m avstand og drensledninger mellom disse, se tegning GH001. Kuppelristen settes ca. 20 cm over bunn grøft. Grøft med sandfangskummer vil gi økt robusthet og mulighet for å fungere ved noe frost i bakken. Løsningen vil også fordele overvannet godt i hele grøftens lengde.

Tilgjengelig åpent fordrøyningsvolum i grøft er ca. 28 m³, tilgjengelig volum for steinmagasin ved bruk av pukkgroft er ca. 64 m³. Forutsatt porevolum er på 30 % for steinmagasin. Totalt tilgjengelig volum er ca. 92 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse. Beregninger og prinsippsnitt for fordrøyningsgrøften er vist i vedlegg 4578_Beregninger og tegning GH091.

3.2.6 Nedslagsfelt N6

N6 består av belegningsstein langs bygget og tilstøtende terrengområder. Overvann fra nedslagsfeltet vil ikke fanges opp og kan dermed ikke fordrøyes i andre foreslåtte tiltak på grunn av høydeforskjeller i utbyggingsområdet. Beregningene anslår at avrenningen mot øst samlet er tilnærmet lik eksisterende situasjon med tiltak i N3, N4 og N5.

3.3 Flomveier:

3.3.1 Eksisterende flomveier

Tegning G001 viser flomveiene i utbyggingsområdet i den eksisterende situasjonen.

I N1 vil flomvannet ledes ut av utbyggingsområdet i vest gjennom skogområdene i nordvestlig retning. Videre vil det ledes gjennom en boligtomt før det følger Sangvikveien og Amfenesveien og ut i Torvefjorden.

I N2 vil flomvannet ledes ut i sør av utbyggingsområdet og gjennom næringsområdet før det ved Amfenesveien møter flomveien beskrevet for N1.

I N3 vil flomvannet renne ned skjæringen sørøst og øst i utbyggingsområde og samles i Birkedalsveien nordover. Deretter vil vannet renne til Sangvikveien sørvestover og videre til en bekk med utløp i Torvefjorden.

3.3.2 Fremtidige flomveier

Tegning G002 viser flomveier på utbyggingsområdet i den fremtidige situasjonen. Som følge av utbyggingen endres flomveiene innenfor utbyggingsområdet. Utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier.

I N1 vil flomvannet ledes vestover ved hjelp av fordrøyningsgrøften. Det skal etableres et overløp fra grøften som gjør at overvannet vil renne som anvist på tegning G002. Utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier.

I N2 ledes flomvannet sørover og utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier. Tegning G003 viser oppstuvning for tomt 423/828 hvor det nylig har blitt oppført bygg markert i grønt i kartgrunnlaget. Her antas det at flomveien har blitt ivaretatt slik at det unngås oppstuvning i dette området.

I N3 vil flomvannet renne fra sørøst i utbyggingsområdet langs grøft før det treffer eksisterende flomvei. Utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier.

I N4 vil flomvannet fordele seg utover flomveiene som er beskrevet over. Taket må ha forsvarlig flomvei etter valgt utforming. Dette må avklares i neste fase.

I N5 vil flomvannet ledes østover ved hjelp av fordrøyningsgrøften. Det skal etableres et overløp fra grøften som gjør at overvannet vil renne som anvist på tegning G002. Utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier.

I N6 vil flomvannet renne fra østover i utbyggingsområdet til eksisterende flomvei. Utenfor utbyggingsområdet følges eksisterende flomveier

Arealfordelingen for de ulike flomveiene i fremtidig situasjon er basert på de eksisterende nedslagsfeltene. Tilsvarende ca. like arealer følger de tre flomveiene til sjø. Endringer i flomveier vurderes som akseptabelt.

Tegning G003 viser flomveier til sjø utenfor utbyggingsområdet. I tillegg vises områder for hvor det er 10 cm eller mer oppstuvning som flomveiene berører.

4. Konklusjon

Utbyggingsområdet og nærliggende områder er vurdert. Det er ikke påslipp til kommunal overvannsledning. Det er foreslått flere avbøtende infiltrasjons- og fordrøyningstiltak i utbyggingsområdet, avhengig av hvor det er mulig å lede overvannet.

For N1 er det et nødvendig fordrøyningsvolum på 41 m³. Det er foreslått fordrøyning og infiltrasjon i grøft med drensledninger. Totalt fordrøyningsvolum er beregnet til 52 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse.

For N2 er det et nødvendig fordrøyningsvolum på 7 m³. Det er foreslått fordrøyning og infiltrasjon ved infiltrasjonskum og pukkmagasin. Totalt fordrøyningsvolum er beregnet til 8 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse.

For N3 er det et nødvendig fordrøyningsvolum på 6 m³. Det er er det foreslått fordrøyning og infiltrasjon ved grøft. Totalt fordrøyningsvolum er beregnet til 9 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse.

For N4 er det et nødvendig fordrøyningsvolum på 112 m³. Det er foreslått lukket fordrøyningsmagasin med tilhørende rør og pukkmagasin. Teoretisk fordrøyningsvolum er beregnet til ca. 113 m³ og kan håndtere en 25-års nedbørshendelse.

For N5 er det et nødvendig fordrøyningsvolum på 62 m³. Det er foreslått fordrøyning og infiltrasjon i grøft med drensledninger. Totalt fordrøyningsvolum er beregnet til 92 m³ og vil kunne håndtere en 25-års nedbørshendelse.

For N6 er det ikke mulighet for å fange opp overvannet, men forutsettes å følge dagens situasjon.

Arealfordelingen for de ulike flomveiene i fremtidig situasjon er basert på de eksisterende nedslagsfeltene. Omtrent tilsvarende like arealer følger de tre flomveiene til sjø. Endringer i flomveier vurderes som akseptabelt.

Foreslåtte avbøtende tiltak eller tilsvarende skal sikre at denne utbyggingen ikke fører til økte flomproblemer.

ViaNova Kristiansand AS

Bjørnar H. Ekra

Vedlegg: G001, G002_A, G003, GH001_A, 4578_Beregninger_A

Prosjekt nr:

4578

Prosjektnavn:

Birkedalsveien 20 - Eksisterende situasjon

Avrenning fra små felt

Ved avrenningsfelt mindre enn 2-5 km2 kan den rasjonelle formel brukes. $Q = C \times i \times A \times Kf$

TIDSAKTOREN

Navn på delområde(del av nedslagsfelt)

L= Lengde av felt, m
H= Høydeforskjellen i feltet, m
A_{se}= Andel innsjø i feltet, forholdstall
t_c= Tidsfaktor, naturlig felt $t_c=0,6 \times L \times H^{0,5} + 3000 \times A_{se}$
t_c= Tidsfaktor, urbant felt $t_c=0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39}$
Velger tidsfaktor, t_c
Returperiode

	N1	N2	N3
m	70	43	10
m	8	12	10
	0	0	0
min	14,8	7,4	1,9
min	1,2	0,6	0,1
min	15	10	10
Ar	2	2	2

AVRENNINGSFAKTOR, C

Overflate type	C, 10 år	Tillegg 25 år	Tillegg 50 år	Tillegg 100 år	Tillegg 200 år
Betong, asfalt, bart fjell og lignende	0,9 - 1,0	10 %	20 %	25 %	30 %
Grusveger	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Dyrket mark og parker	0,2 - 0,4	10 %	20 %	25 %	30 %
Skoogområder	0,1 - 0,3	10 %	20 %	25 %	30 %
Eneboligområder	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Rekkehus- / leilighetsområder	0,6 - 0,8	10 %	20 %	25 %	30 %

Returperiode	10 år	25 år	50 år	100 år	200 år
Klimafaktor ved 100 år forventet levetid	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5

AVRENNING

C= Avrenningsfaktor, ubenevnt
i= Dimensjonerende nedbørsintensitet
A= Feltareal.(1 hektar = 10.000 m2)
kf= Klimafaktor
Q= Avrenning Q = C x i x A x Kf

	Fjell med tynt vegetasjonsdekke	Fjell med tynt vegetasjonsdekke	Fjell med tynt vegetasjonsdekke
	0,4	0,4	0,4
I/(s x ha)	95,9	118,8	118,8
ha	0,35	0,08	0,18
	1,0	1,0	1,0
I/s	13,4	3,8	8,6

Merknad

Vedlegg til tegning G001

BHE

ViaNova Kristiansand, 01.11.2023

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2021

Prosjektnavn:	Birkedalsveien 20		
Prosjektnummer:	4578		
Beregningen gjelder:	N1		
Dato for beregning:	01.11.2023	Revisjon A:	18.04.2024

Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m ²)
Worst case/andre	1	
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	634
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6	
Grusveierplasser	0,5	
Permeable dekker over fjell	0,7	493
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,4	254
Grøft med grov puk	0,5	68
Vann	1	
Midlere reduksjonsfaktor	0,73	1449

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Utslippmengde [l/s]	3,5
---------------------	-----

Resultater:

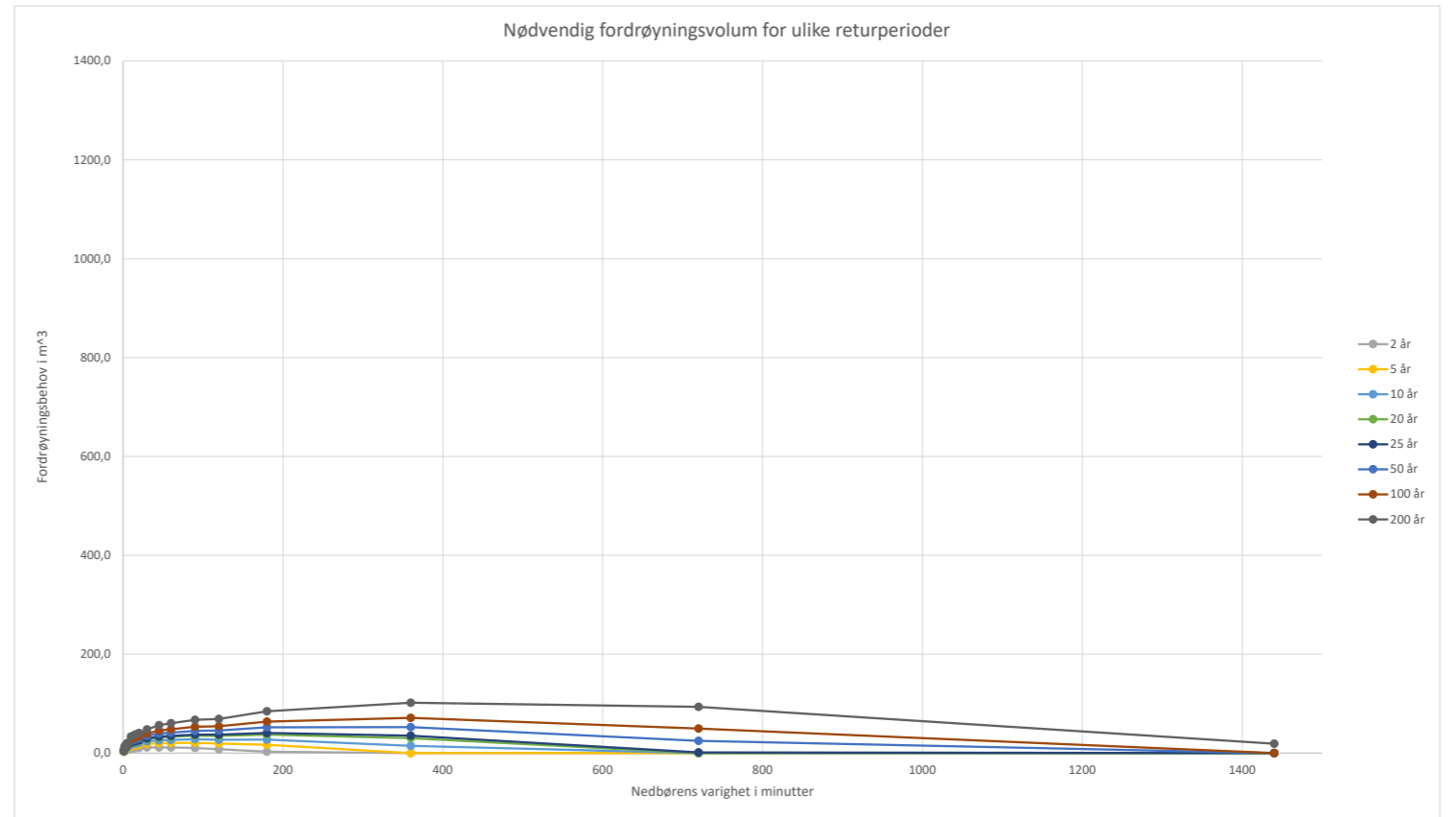
Returperiode	Maks avrenning (l/s)	Forordrøyningsvolum med påslipp (m ³)
2 års returperiode	24,3	11
5 års returperiode	34,3	21
10 års returperiode	41,0	28
20 års returperiode	47,1	37
25 års returperiode	49,0	41
50 års returperiode	54,8	53
100 års returperiode	60,6	71
200 års returperiode	71,0	102

Input fra Eklima.no

Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s*ha	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5 år hyppighet	l/s*ha	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10 år hyppighet	l/s*ha	430,2	393	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20 år hyppighet	l/s*ha	502	463,8	393,9	320	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15
25 år hyppighet	l/s*ha	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71	59,1	49,4	34,8	24	15,7
50 år hyppighet	l/s*ha	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100 år hyppighet	l/s*ha	668,4	632,9	521	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200 år hyppighet	l/s*ha	740,6	708,5	574	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Maks avrenning (l/s)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s	37,0	32,6	29,2	24,3	17,5	14,1	12,2	9,8	7,7	6,7	5,4	4,6	3,8	2,6	1,7	1,1
5 år hyppighet	l/s	52,8	47,5	41,8	34,3	25,6	20,4	17,4	13,9	10,9	9,1	7,3	6,2	5,1	3,5	2,4	1,5
10 år hyppighet	l/s	63,3	57,8	50,1	41,0	31,1	24,5	20,8	16,7	13,1	10,9	8,7	7,3	6,0	4,2	2,9	1,9
20 år hyppighet	l/s	73,9	68,3	58,0	47,1	36,5	28,5	24,1	19,2	15,2	12,6	10,0	8,3	7,0	4,9	3,4	2,2
25 år hyppighet	l/s	77,1	71,5	60,5	49,0	38,2	29,8	25,1	20,1	15,9	13,2	10,4	8,7	7,3	5,1	3,5	2,3
50 år hyppighet	l/s	87,5	82,1	68,6	54,8	43,5	33,9	28,4	22,8	18,2	15,0	11,8	9,8	8,3	5,9	4,1	2,7
100 år hyppighet	l/s	98,4	93,2	76,7	60,6	49,3	37,9	31,7	25,4	20,4	16,9	13,3	11,0	9,4	6,8	4,7	3,1
200 år hyppighet	l/s	116,8	111,7	90,5	71,0	59,2	44,9	37,5	30,1	24,4	20,3	16,0	13,1	11,3	8,2	5,7	3,7

Forordrøyningsbehov med påslipp (m ³)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	m ³	2,0	3,5	4,6	6,2	8,4	9,6	10,5	11,4	11,5	11,4	10,3	7,9	2,9	0,0	0,0	0,0
5 år hyppighet	m ³	3,0	5,3	6,9	9,2	13,2	15,2	16,6	18,7	20,0	20,3	20,7	19,2	16,9	0,1	0,0	0,0
10 år hyppighet	m ³	3,6	6,5	8,4	11,3	16,6	18,9	20,7	23,7	25,8	26,6	28,0	27,0	27,2	14,7	0,0	0,0
20 år hyppighet	m ³	4,2	7,8	9,8	13,1	19,8	22,5	24,7	28,3	31,7	32,9	35,2	34,9	37,4	30,3	0,0	0,0
25 år hyppighet	m ³	4,4	8,2	10,3	13,7	20,8	23,6	25,9	29,8	33,5	34,9	37,5	37,4	40,7	35,0	1,4	0,0
50 år hyppighet	m ³	5,0	9,4	11,7	15,4	24,0	27,4	29,9	34,7	39,6	41,4	45,1	45,7	52,0	52,5	24,9	0,0
100 år hyppighet	m ³	5,7	10,8	13,2	17,1	27,5	31,0	33,8	39,5	45,5	48,2	53,0	54,2	63,6	71,3	49,7	0,0
200 år hyppighet	m ³	6,8	13,0	15,7	20,2	33,4	37,2	40,8	47,9	56,4	60,3	67,4	68,9	84,5	101,9	93,4	19,1



Infiltrasjonsrate			
Hydraulisk ledningsevne	Ksat	1,00E-04	m/s
Åpen grøft	Lengde	45	m
	Toppbredde	1,5	m
	Bunnbredde	0,5	m
	Høyde	0,35	m
	Tverrsnittsareal	0,35	m ²
	Volum	16	m ³
	Pukkgrøft	Lengde	45
Bredde		1,5	m
Høyde		2	m
Tverrsnittsareal		2,7	m ²
Pukkvolum		119	m ³
Porevolum (30%)		36	m ³
Infiltrasjonshøyde mot steinfylling		1,5	m
Infiltrasjonsareal til steinfylling	Ainf	68	m ²
Infiltrasjonsrate til steinfylling	Qinf	6,8	l/s
Infiltrasjonsrate til steinfylling med 0,5 i gjentettingsfaktor	Qinf	3,4	l/s
Totalt oppnådd volum		52 m ³	

Merknad

Vedlegg til tegning G002 - N1

BHE

ViaNova, 01.11.2023

Revisjon A:

18.04.2024

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2021

Prosjektnavn:	Birkedalsveien 20
Prosjektnummer:	4578
Beregningen gjelder:	N2
Dato for beregning:	18.04.2024

Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m^2)
Worst case/andre	1	
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	158
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6	
Grusveierplasser	0,5	
Permeable dekker over fjell	0,7	353
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,4	68
Grøft med grov puk	0,5	
Vann	1	
Midlere reduksjonsfaktor	0,72	579

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Utslippmengde [l/s]	4,0
---------------------	-----

Resultater:

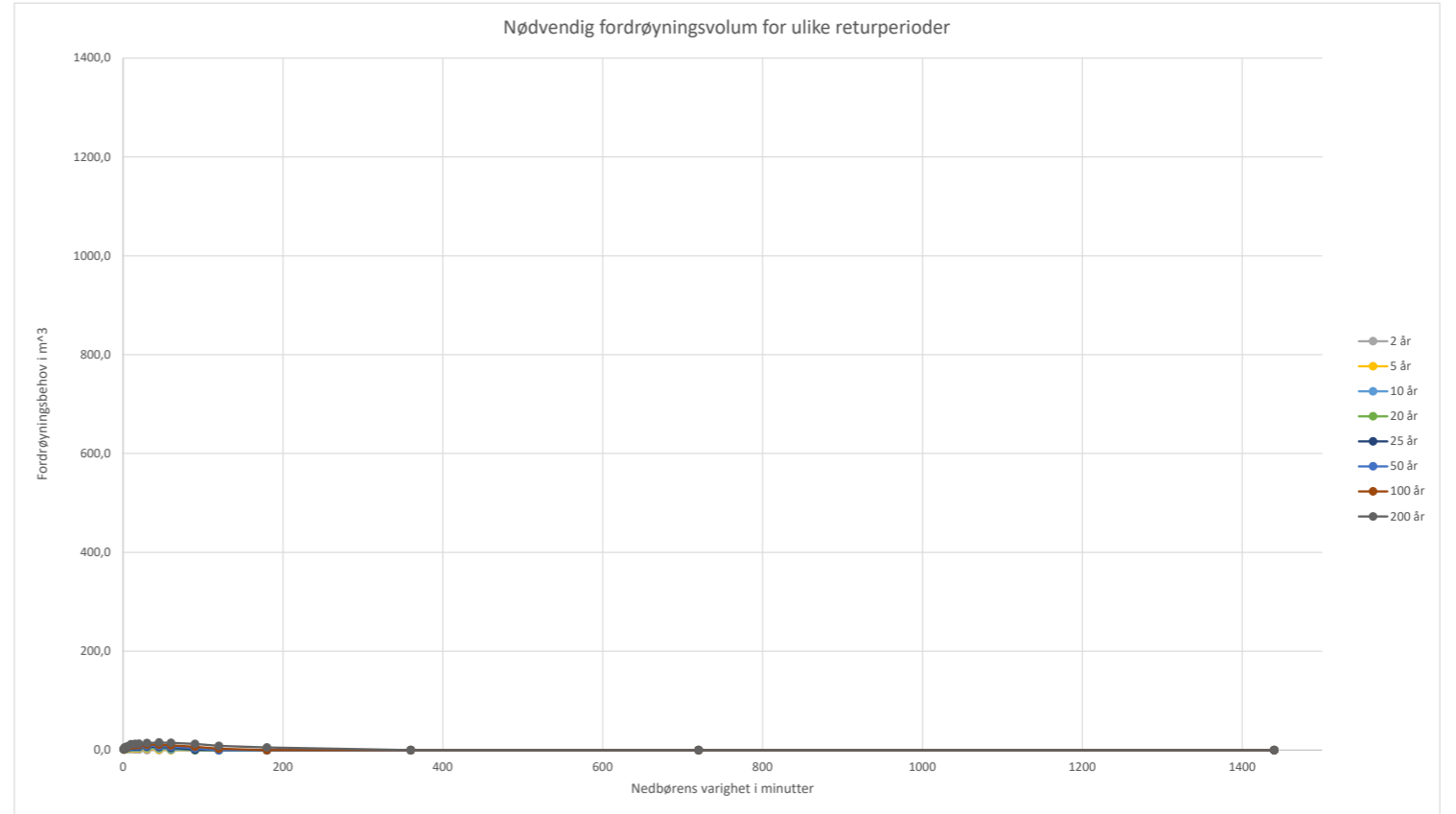
Returperiode	Maks avrenning (l/s)	Fordrøyningsvolum med påslipp (m^3)
2 års returperiode	9,6	2
5 års returperiode	13,6	4
10 års returperiode	16,3	5
20 års returperiode	18,7	7
25 års returperiode	19,4	7
50 års returperiode	21,7	9
100 års returperiode	24,0	11
200 års returperiode	28,1	15

Input fra Eklima.no

Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s*ha	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5 års hyppighet	l/s*ha	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10 års hyppighet	l/s*ha	430,2	393	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20 års hyppighet	l/s*ha	502	463,8	393,9	320	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15
25 års hyppighet	l/s*ha	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71	59,1	49,4	34,8	24	15,7
50 års hyppighet	l/s*ha	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100 års hyppighet	l/s*ha	668,4	632,9	521	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200 års hyppighet	l/s*ha	740,6	708,5	574	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Maks avrenning (l/s)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s	14,6	12,9	11,6	9,6	6,9	5,6	4,8	3,9	3,1	2,6	2,1	1,8	1,5	1,0	0,7	0,4
5 års hyppighet	l/s	20,9	18,8	16,6	13,6	10,1	8,1	6,9	5,5	4,3	3,6	2,9	2,4	2,0	1,4	0,9	0,6
10 års hyppighet	l/s	25,1	22,9	19,8	16,3	12,3	9,7	8,2	6,6	5,2	4,3	3,4	2,9	2,4	1,7	1,1	0,7
20 års hyppighet	l/s	29,3	27,0	23,0	18,7	14,4	11,3	9,5	7,6	6,0	5,0	4,0	3,3	2,8	1,9	1,3	0,9
25 års hyppighet	l/s	30,6	28,3	24,0	19,4	15,1	11,8	10,0	7,9	6,3	5,2	4,1	3,4	2,9	2,0	1,4	0,9
50 års hyppighet	l/s	34,7	32,5	27,2	21,7	17,2	13,4	11,3	9,0	7,2	5,9	4,7	3,9	3,3	2,3	1,6	1,1
100 års hyppighet	l/s	39,0	36,9	30,4	24,0	19,5	15,0	12,5	10,1	8,1	6,7	5,3	4,4	3,7	2,7	1,8	1,2
200 års hyppighet	l/s	46,3	44,3	35,9	28,1	23,4	17,8	14,9	11,9	9,7	8,0	6,3	5,2	4,5	3,3	2,2	1,5

Fordrøyningsbehov med påslipp (m^3)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	m^3	0,6	1,1	1,4	1,7	1,8	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 års hyppighet	m^3	1,0	1,8	2,3	2,9	3,7	3,7	3,5	2,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 års hyppighet	m^3	1,3	2,3	2,9	3,7	5,0	5,1	5,1	4,7	3,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 års hyppighet	m^3	1,5	2,8	3,4	4,4	6,3	6,6	6,7	6,5	5,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25 års hyppighet	m^3	1,6	2,9	3,6	4,6	6,7	7,0	7,1	7,1	6,2	4,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 års hyppighet	m^3	1,8	3,4	4,2	5,3	7,9	8,5	8,7	9,0	8,6	7,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100 års hyppighet	m^3	2,1	3,9	4,7	6,0	9,3	9,9	10,3	10,9	11,0	9,7	6,9	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
200 års hyppighet	m^3	2,5	4,8	5,7	7,2	11,7	12,4	13,0	14,3	15,3	14,5	12,6	8,5	5,2	0,0	0,0	0,0



Beregning av overvannsmengder: Infiltrasjonsrate og volum i infiltrasjonskum (Ø1000) og omliggende pukkbasseng

Infiltrasjonsrate

Hydraulisk ledningsevne	Ksat	1,00E-04	m/s
Pukkbasseng	Lengde	4	m
	Bredde	4	m
	Høyde	1,5	m
Infiltrasjonsareal til basseng	Ainf	25,7	m ²
Infiltrasjonsrate til basseng	Qinf	2,57	l/s

Volum i infiltrasjonskum og omliggende pukkbasseng

Infiltrasjonskum	Radius	0,5	m
	Høyde fra bunn til utløp	1,5	m
	Overflateareal	6,3	m ²
	Volum i kum	1,2	m ³
Pukkbasseng	Volum i pukk (30% porevolum)	6,8	m ³
Totalt oppnådd volum		8,0 m ³	

Merknad

Vedlegg til tegning G002 - N2

BHE

ViaNova, 18.04.2024

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2021

Prosjektnavn:	Birkedalsveien 20
Prosjektnummer:	4578
Beregnings gjelder:	N3
Dato for beregning:	18.04.2024

Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m^2)
Worst case/andre	1	
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6	
Grusveierplasser	0,5	
Permeable dekker over fjell	0,7	65
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,4	347
Grøft med grov puk	0,5	35
Vann	1	
Midlere reduksjonsfaktor	0,45	447

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Utslippsmengde [l/s]	0,90
----------------------	------

Resultater:

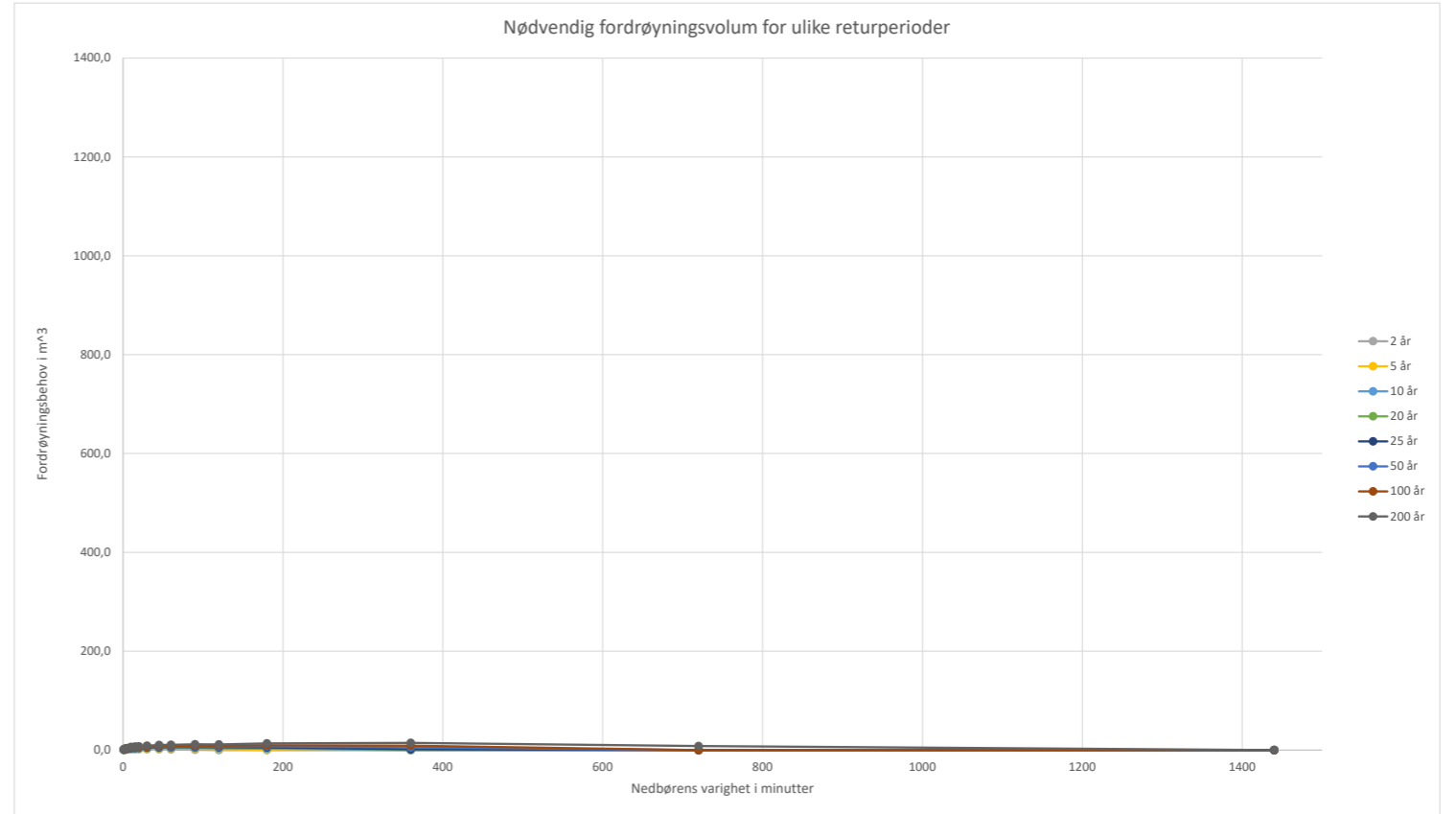
Returperiode	Maks avrenning (l/s)	Fordrøyningsvolum med påslipp(m^3)
2 års returperiode	4,7	2
5 års returperiode	6,6	3
10 års returperiode	7,9	4
20 års returperiode	9,0	6
25 års returperiode	9,4	6
50 års returperiode	10,5	8
100 års returperiode	11,6	10
200 års returperiode	13,6	15

Input fra Eklima.no

Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s*ha	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5 års hyppighet	l/s*ha	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10 års hyppighet	l/s*ha	430,2	393	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20 års hyppighet	l/s*ha	502	463,8	393,9	320	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15
25 års hyppighet	l/s*ha	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71	59,1	49,4	34,8	24	15,7
50 års hyppighet	l/s*ha	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100 års hyppighet	l/s*ha	668,4	632,9	521	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200 års hyppighet	l/s*ha	740,6	708,5	574	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Maks avrenning (l/s)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s	7,1	6,3	5,6	4,7	3,4	2,7	2,3	1,9	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2
5 års hyppighet	l/s	10,1	9,1	8,0	6,6	4,9	3,9	3,3	2,7	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3
10 års hyppighet	l/s	12,2	11,1	9,6	7,9	6,0	4,7	4,0	3,2	2,5	2,1	1,7	1,4	1,2	0,8	0,6	0,4
20 års hyppighet	l/s	14,2	13,1	11,1	9,0	7,0	5,5	4,6	3,7	2,9	2,4	1,9	1,6	1,3	0,9	0,6	0,4
25 års hyppighet	l/s	14,8	13,7	11,6	9,4	7,3	5,7	4,8	3,9	3,1	2,5	2,0	1,7	1,4	1,0	0,7	0,4
50 års hyppighet	l/s	16,8	15,8	13,2	10,5	8,3	6,5	5,5	4,4	3,5	2,9	2,3	1,9	1,6	1,1	0,8	0,5
100 års hyppighet	l/s	18,9	17,9	14,7	11,6	9,5	7,3	6,1	4,9	3,9	3,2	2,6	2,1	1,8	1,3	0,9	0,6
200 års hyppighet	l/s	22,4	21,4	17,4	13,6	11,4	8,6	7,2	5,8	4,7	3,9	3,1	2,5	2,2	1,6	1,1	0,7

Fordrøyningsbehov med påslipp (m^3)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	m^3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,5	1,6	1,7	1,8	1,6	1,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 års hyppighet	m^3	0,6	1,0	1,3	1,7	2,4	2,7	2,9	3,2	3,2	3,1	2,7	2,0	0,8	0,0	0,0	0,0
10 års hyppighet	m^3	0,7	1,2	1,6	2,1	3,0	3,4	3,7	4,1	4,3	4,3	4,1	3,5	2,8	0,0	0,0	0,0
20 års hyppighet	m^3	0,8	1,5	1,8	2,4	3,7	4,1	4,5	5,0	5,5	5,5	5,5	5,1	4,7	0,9	0,0	0,0
25 års hyppighet	m^3	0,8	1,5	1,9	2,6	3,9	4,3	4,7	5,3	5,8	5,9	6,0	5,5	5,4	1,8	0,0	0,0
50 års hyppighet	m^3	1,0	1,8	2,2	2,9	4,5	5,1	5,5	6,2	7,0	7,1	7,4	7,1	7,5	5,2	0,0	0,0
100 års hyppighet	m^3	1,1	2,0	2,5	3,2	5,1	5,7	6,2	7,2	8,1	8,4	8,9	8,8	9,7	8,8	0,0	0,0
200 års hyppighet	m^3	1,3	2,5	3,0	3,8	6,3	6,9	7,6	8,8	10,2	10,8	11,7	11,6	13,8	14,6	8,1	0,0



Infiltrasjonsrate			
Hydraulisk ledningsevne	Ksat	1,00E-04	m/s
Åpen grøft	Lengde	35	m
	Toppbredde	1	m
	Bunnbredde	0,25	m
	Høyde	0,25	m
	Tverrsnittsareal	0,16	m ²
	Volum	5	m ³
	Pukkgrøft	Lengde	35
Bredde		1	m
Høyde		0,5	m
Tverrsnittsareal		0,3	m ²
Pukkvolument		12	m ³
Porevolum (30%)		4	m ³
Infiltrasjonshøyde mot steinfylling		0,5	m
Infiltrasjonsareal til steinfylling	Ainf	18	m ²
Infiltrasjonsrate til steinfylling	Qinf	1,8	l/s
Infiltrasjonsrate til steinfylling med 0,5 i gjentettingsfaktor	Qinf	0,9	l/s
Totalt oppnådd volum		9 m ³	

Merknad

Vedlegg til tegning G002 - N3
 BHE
 ViaNova, 18.04.2024

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2021

Prosjektnavn:	Birkedalsveien 20		
Prosjektnummer:	4578		
Beregningen gjelder:	N4		
Dato for beregning:	01.11.2023	Revisjon A:	18.04.2024

Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m^2)
Worst case/andre	1	2325
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Grønne tak	0,65	
Grusveierplasser	0,5	
Permeable dekker over fjell	0,7	
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,3	
Bolig drenert til grunnen	0,1	
Vann	1	
Midlere reduksjonsfaktor	0,90	2325

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Utslippmengde [l/s]	5
---------------------	---

Resultater:

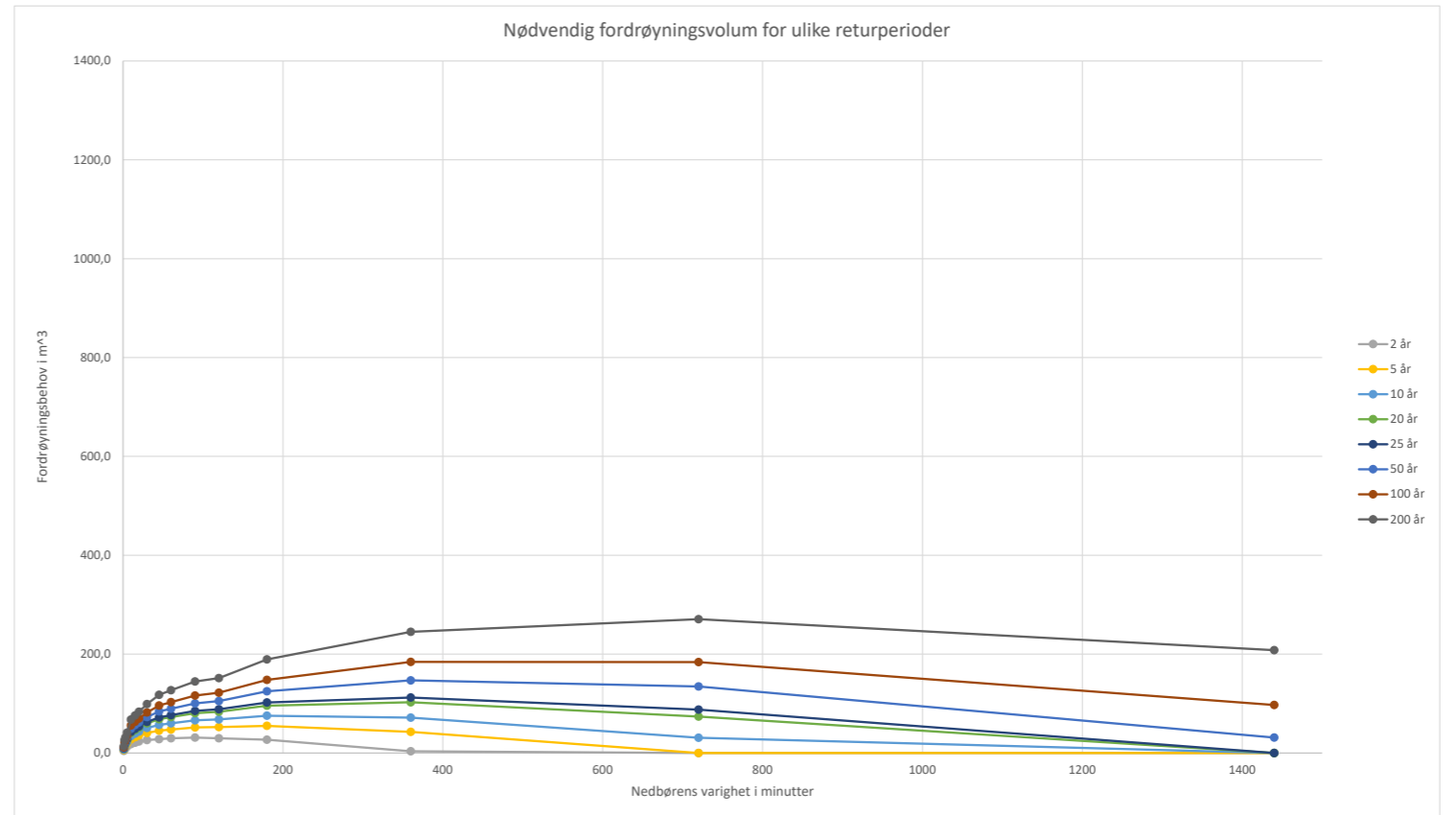
Returperiode	Maks avrenning (l/s)	Fordrøyningsvolum med påslipp (m^3)
2 års returperiode	48,3	31
5 års returperiode	68,3	55
10 års returperiode	81,7	75
20 års returperiode	93,7	103
25 års returperiode	97,6	112
50 års returperiode	109,1	147
100 års returperiode	120,6	184
200 års returperiode	141,3	271

Input fra Eklima.no

Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s*ha	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5 års hyppighet	l/s*ha	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10 års hyppighet	l/s*ha	430,2	393	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20 års hyppighet	l/s*ha	502	463,8	393,9	320	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15
25 års hyppighet	l/s*ha	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71	59,1	49,4	34,8	24	15,7
50 års hyppighet	l/s*ha	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100 års hyppighet	l/s*ha	668,4	632,9	521	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200 års hyppighet	l/s*ha	740,6	708,5	574	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Maks avrenning (l/s)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s	73,6	64,9	58,1	48,3	34,8	28,1	24,3	19,5	15,4	13,3	10,8	9,1	7,5	5,2	3,4	2,2
5 års hyppighet	l/s	105,1	94,5	83,3	68,3	50,9	40,5	34,6	27,7	21,7	18,2	14,6	12,3	10,1	7,0	4,7	3,0
10 års hyppighet	l/s	126,0	115,1	99,7	81,7	61,9	48,7	41,4	33,2	26,0	21,7	17,3	14,4	12,0	8,3	5,7	3,7
20 års hyppighet	l/s	147,1	135,9	115,4	93,7	72,6	56,7	48,0	38,3	30,3	25,2	19,9	16,6	13,9	9,8	6,7	4,4
25 års hyppighet	l/s	153,5	142,3	120,5	97,6	76,1	59,3	50,0	39,9	31,7	26,3	20,8	17,3	14,5	10,2	7,0	4,6
50 års hyppighet	l/s	174,2	163,4	136,5	109,1	86,5	67,6	56,6	45,3	36,2	29,9	23,6	19,6	16,6	11,8	8,1	5,4
100 års hyppighet	l/s	195,8	185,4	152,6	120,6	98,1	75,5	63,0	50,6	40,5	33,6	26,5	21,9	18,7	13,5	9,3	6,1
200 års hyppighet	l/s	232,5	222,4	180,2	141,3	117,8	89,3	74,6	59,9	48,5	40,3	31,8	26,0	22,5	16,4	11,3	7,4

Fordrøyningsbehov med påslipp (m^3)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	m^3	4,1	7,2	9,6	13,0	17,9	20,8	23,2	26,2	28,1	29,8	31,2	29,8	27,0	3,4	0,0	0,0
5 års hyppighet	m^3	6,0	10,7	14,1	19,0	27,5	32,0	35,5	40,8	45,2	47,5	51,8	52,4	54,8	42,6	0,0	0,0
10 års hyppighet	m^3	7,3	13,2	17,0	23,0	34,1	39,3	43,6	50,7	56,7	60,0	66,3	68,0	75,4	71,7	30,8	0,0
20 års hyppighet	m^3	8,5	15,7	19,9	26,6	40,5	46,5	51,5	59,9	68,4	72,6	80,7	83,6	95,7	102,7	73,8	0,0
25 års hyppighet	m^3	8,9	16,5	20,8	27,8	42,6	48,8	54,0	62,9	72,1	76,6	85,3	88,7	102,3	112,2	87,7	0,0
50 års hyppighet	m^3	10,2	19,0	23,7	31,2	48,9	56,3	61,9	72,6	84,2	89,6	100,3	105,1	124,8	147,0	134,6	31,2
100 års hyppighet	m^3	11,4	21,6	26,6	34,7	55,8	63,4	69,6	82,1	96,0	103,0	116,2	122,0	147,9	184,3	183,9	97,0
200 års hyppighet	m^3	13,6	26,1	31,5	40,9	67,7	75,9	83,5	98,9	117,5	127,2	144,7	151,3	189,4	245,2	270,8	208,0



Birkedalsveien 20 - StormTech

Beregning av overvannsmengder: Infiltrasjonskapasitet og fordrøyningsvolum

Hydraulisk konduktivitet	
Hydraulisk konduktivitet	1E-03 m/s

StormTech SC-740	
L	2,17 m
B	1,295 m
H	0,762 m
V	2,12 m ³

Infiltrasjonsareal pr StormTech	
A _{inf}	2,81 m ²
Q _{inf}	0,00281 m ³ /s
Q _{inf}	2,81 l/s

Antall kammer	
Antall kammer	34 stk
Lengde magasin	74 m
Antall rekker	2 stk
Lengde per rekke	37 m

Infiltrasjonsrate i 17 stk StormTech SC-740	
A _{inf}	95,5 m ²
Q _{inf}	95,5 l/s

Totalt fordrøyningsvolum i StormTech SC-740	
Volum	72,1 m ³

Merknad

Vedlegg til tegning G002 - N4

BHE

ViaNova Kristiansand, 18.04.2024

Birkedalsveien 20 - Totalt for N4

Pukkmagasin	
A -tverrsnitt	3,74 m ²
L	37 m
Porevolum	30 %

Totalt fordrøyningsvolum i pukkmagasin	
Volum	41,4 m ³

Totalt fordrøyningsvolum	
Volum	113,5 m ³

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2021

Prosjektnavn:	Birkedalsveien 20
Prosjektnummer:	4578
Beregningen gjelder:	N5
Dato for beregning:	18.04.2024

Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m ²)
Worst case/andre	1	
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6	
Grusveierplasser	0,5	
Permeable dekker over fjell	0,7	772
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,4	300
Grøft med grov puk	0,5	122
Vann	1	
Midlere reduksjonsfaktor	0,60	1194

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Utslippsmengde [l/s]	1,0
----------------------	-----

Resultater:

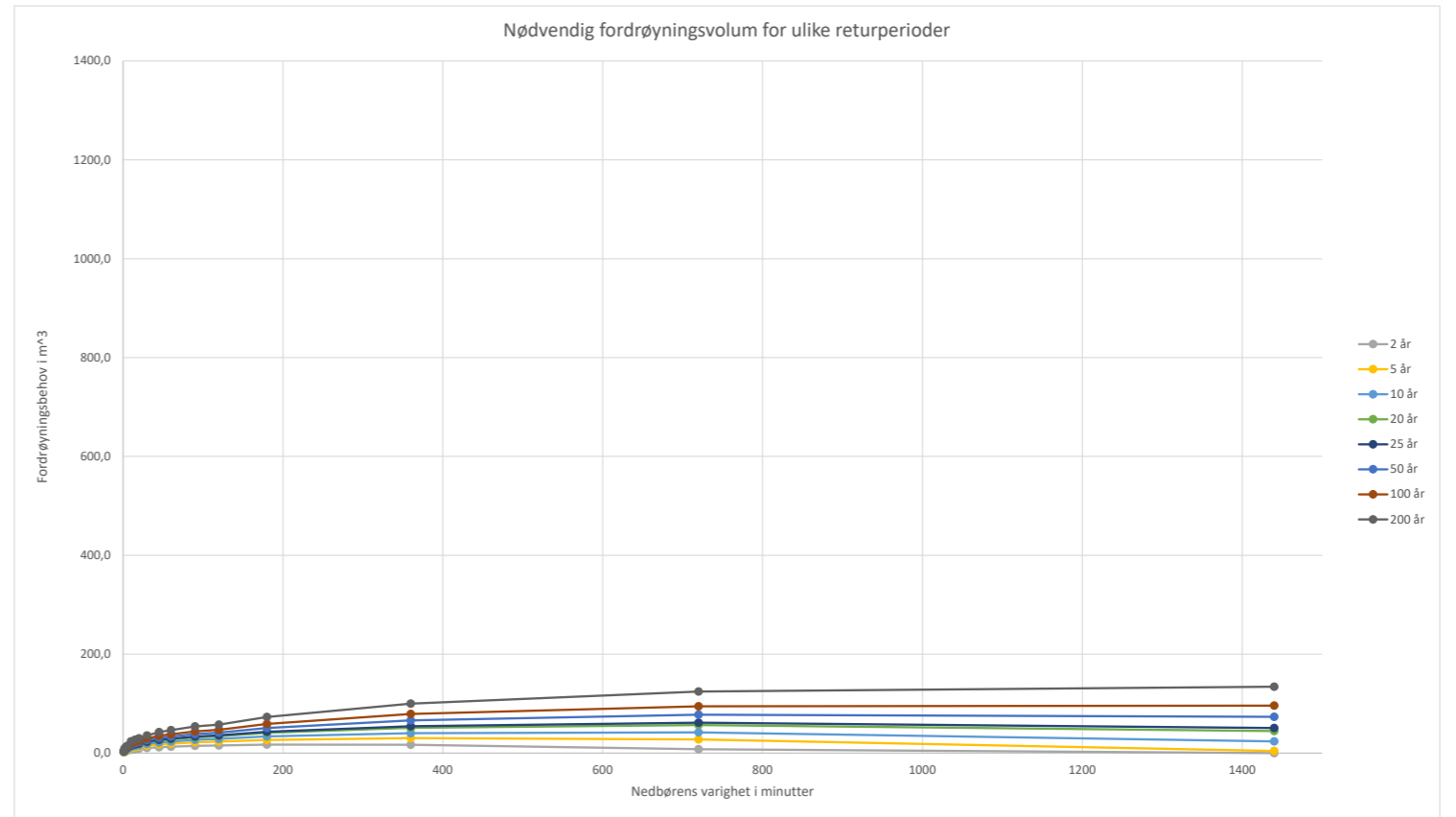
Returperiode	Maks avrenning (l/s)	Fordrøyningsvolum med påslipp (m ³)
2 års returperiode	16,6	17
5 års returperiode	23,6	30
10 års returperiode	28,2	42
20 års returperiode	32,3	57
25 års returperiode	33,7	62
50 års returperiode	37,6	78
100 års returperiode	41,6	96
200 års returperiode	48,7	134

Input fra Eklima.no

Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s*ha	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5 år hyppighet	l/s*ha	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10 år hyppighet	l/s*ha	430,2	393	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20 år hyppighet	l/s*ha	502	463,8	393,9	320	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15
25 år hyppighet	l/s*ha	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71	59,1	49,4	34,8	24	15,7
50 år hyppighet	l/s*ha	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100 år hyppighet	l/s*ha	668,4	632,9	521	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200 år hyppighet	l/s*ha	740,6	708,5	574	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Maks avrenning (l/s)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	l/s	25,4	22,4	20,0	16,6	12,0	9,7	8,4	6,7	5,3	4,6	3,7	3,2	2,6	1,8	1,2	0,7
5 år hyppighet	l/s	36,2	32,6	28,7	23,6	17,5	14,0	11,9	9,5	7,5	6,3	5,0	4,2	3,5	2,4	1,6	1,1
10 år hyppighet	l/s	43,4	39,7	34,4	28,2	21,3	16,8	14,3	11,4	9,0	7,5	6,0	5,0	4,1	2,9	2,0	1,3
20 år hyppighet	l/s	50,7	46,8	39,8	32,3	25,0	19,5	16,5	13,2	10,5	8,7	6,9	5,7	4,8	3,4	2,3	1,5
25 år hyppighet	l/s	52,9	49,1	41,5	33,7	26,2	20,4	17,2	13,8	10,9	9,1	7,2	6,0	5,0	3,5	2,4	1,6
50 år hyppighet	l/s	60,1	56,3	47,1	37,6	29,8	23,3	19,5	15,6	12,5	10,3	8,1	6,8	5,7	4,1	2,8	1,8
100 år hyppighet	l/s	67,5	63,9	52,6	41,6	33,8	26,0	21,7	17,5	14,0	11,6	9,1	7,6	6,4	4,7	3,2	2,1
200 år hyppighet	l/s	80,1	76,7	62,1	48,7	40,6	30,8	25,7	20,7	16,7	13,9	11,0	9,0	7,8	5,6	3,9	2,6

Fordrøyningsbehov med påslipp (m ³)	Tid i minutter	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	m ³	1,5	2,6	3,4	4,7	6,6	7,8	8,9	10,3	11,6	12,9	14,7	15,5	17,1	16,8	7,8	0,0
5 år hyppighet	m ³	2,1	3,8	5,0	6,8	9,9	11,7	13,1	15,4	17,5	19,0	21,8	23,3	26,7	30,3	27,5	4,4
10 år hyppighet	m ³	2,5	4,6	6,0	8,1	12,2	14,2	15,9	18,8	21,5	23,3	26,8	28,6	33,8	40,4	41,9	23,5
20 år hyppighet	m ³	3,0	5,5	7,0	9,4	14,4	16,7	18,6	22,0	25,5	27,6	31,7	34,0	40,8	51,0	56,7	44,5
25 år hyppighet	m ³	3,1	5,8	7,3	9,8	15,1	17,5	19,5	23,0	26,8	29,0	33,3	35,8	43,1	54,3	61,5	50,6
50 år hyppighet	m ³	3,5	6,6	8,3	11,0	17,3	20,1	22,2	26,3	31,0	33,5	38,5	41,4	50,8	66,3	77,7	73,3
100 år hyppighet	m ³	4,0	7,6	9,3	12,2	19,7	22,5	24,9	29,6	35,0	38,1	44,0	47,3	58,8	79,2	94,7	96,0
200 år hyppighet	m ³	4,7	9,1	11,0	14,3	23,8	26,8	29,7	35,4	42,5	46,5	53,8	57,4	73,1	100,2	124,6	134,2



Infiltrasjonsrate			
Hydraulisk ledningsevne	Ksat	1,00E-04	m/s
Åpen grøft	Lengde	80	m
	Toppbredde	1,5	m
	Bunnbredde	0,5	m
	Høyde	0,35	m
	Tverrsnittsareal	0,35	m ²
	Volum	28	m ³
	Pukkgrøft	Lengde	80
Bredde		1,5	m
Høyde		2	m
Tverrsnittsareal		2,7	m ²
Pukkvolum		212	m ³
Porevolum (30%)		64	m ³
Infiltrasjonshøyde mot steinfylling		1,5	m
Infiltrasjonsareal til steinfylling	Ainf	120	m ²
Infiltrasjonsrate til steinfylling	Qinf	12,0	l/s
Infiltrasjonsrate til steinfylling med 0,5 i gjentettingsfaktor	Qinf	6,0	l/s
Totalt oppnådd volum		92 m ³	

Merknad

Vedlegg til tegning G002 - N5
 BHE
 ViaNova, 18.04.2024

Prosjekt nr:

4578

Prosjektnavn:

Birkedalsveien 20 - Fremtidig situasjon

Avrenning fra små felt

Ved avrenningsfelt mindre enn 2-5 km² kan den rasjonelle formel brukes. $Q = C \times i \times A \times Kf$

TIDSAKTOREN

Navn på delområde(del av nedslagsfelt)

L= Lengde av felt, m
H= Høydeforskjellen i feltet, m
A_{se}= Andel innsjø i feltet, forholdstall
t_c= Tidsfaktor, naturlig felt $t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$
t_c= Tidsfaktor, urbant felt $t_c = 0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39}$

Velger tidsfaktor, t_c

Returperiode

N6	
m	10
m	2
	0
min	4,2
min	0,2
min	10
År	25

AVRENNINGSFAKTOR, C

Overflate type	C, 10 år	Tillegg 25 år	Tillegg 50 år	Tillegg 100 år	Tillegg 200 år
Betong, asfalt, bart fjell og lignende	0,9 - 1,0	10 %	20 %	25 %	30 %
Grusveger	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Dyrket mark og parker	0,2 - 0,4	10 %	20 %	25 %	30 %
Skoogområder	0,1 - 0,3	10 %	20 %	25 %	30 %
Eneboligområder	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Rekkehus- / leilighetsområder	0,6 - 0,8	10 %	20 %	25 %	30 %

Returperiode	10 år	25 år	50 år	100 år	200 år
Klimafaktor ved 100 år forventet levetid	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5

AVRENNING

		Fjell med tynt vegetasjonsdekke og belegningsstein
C=	Avrenningsfaktor, ubenevnt	0,5
i=	Dimensjonerende nedbørsintensitet	l/(s x ha) 255,1
A=	Feltareal,(1 hektar = 10.000 m ²)	ha 0,03
kf=	Klimafaktor	1,4
Q=	Avrenning Q = C x i x A x Kf	l/s 5,1

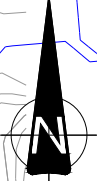
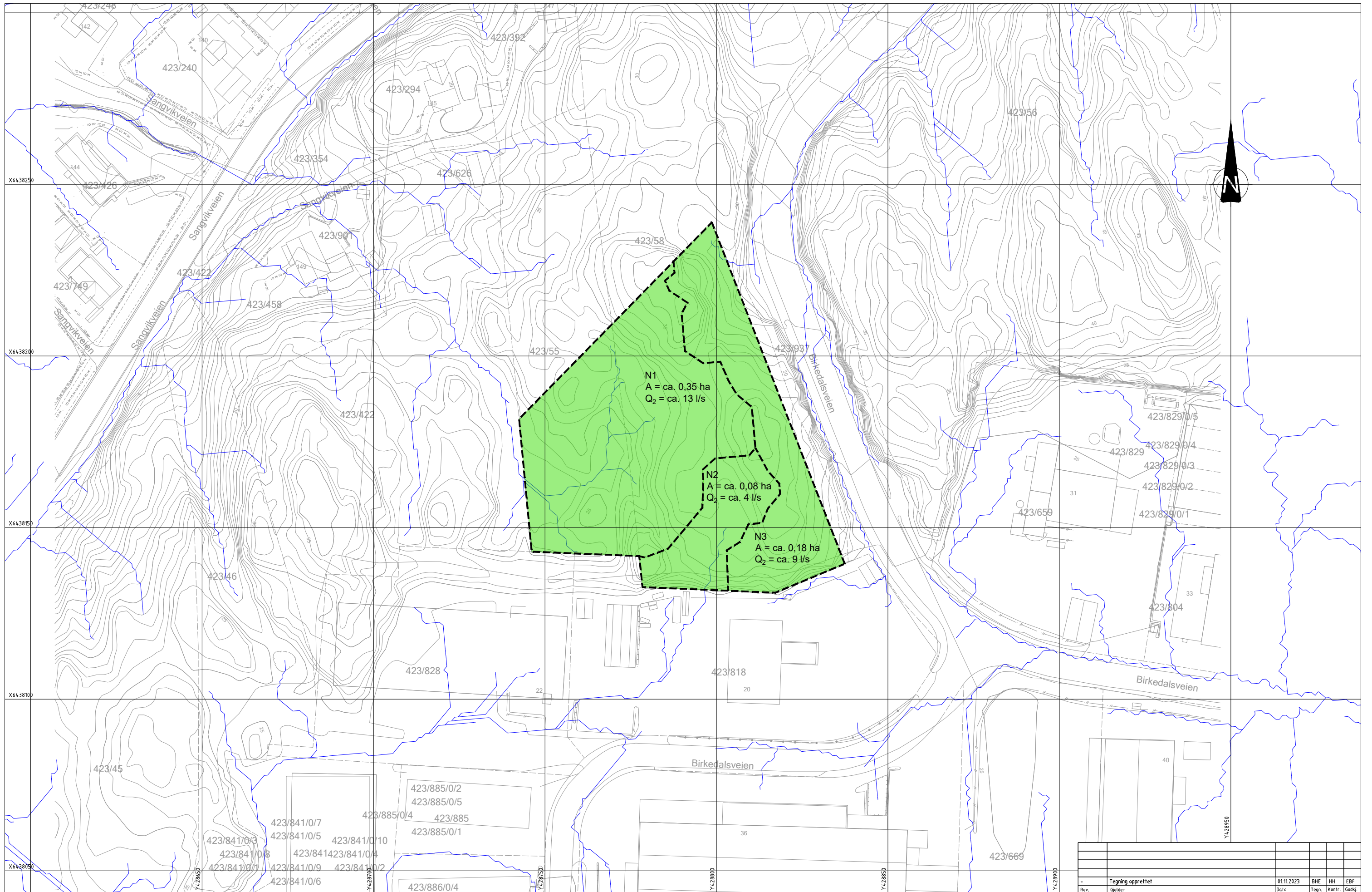
Merknad

Vedlegg til tegning G002_A

BHE

ViaNova Kristiansand, 01.11.2023

Revisjon A: xx.04.2024



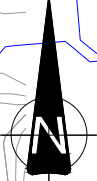
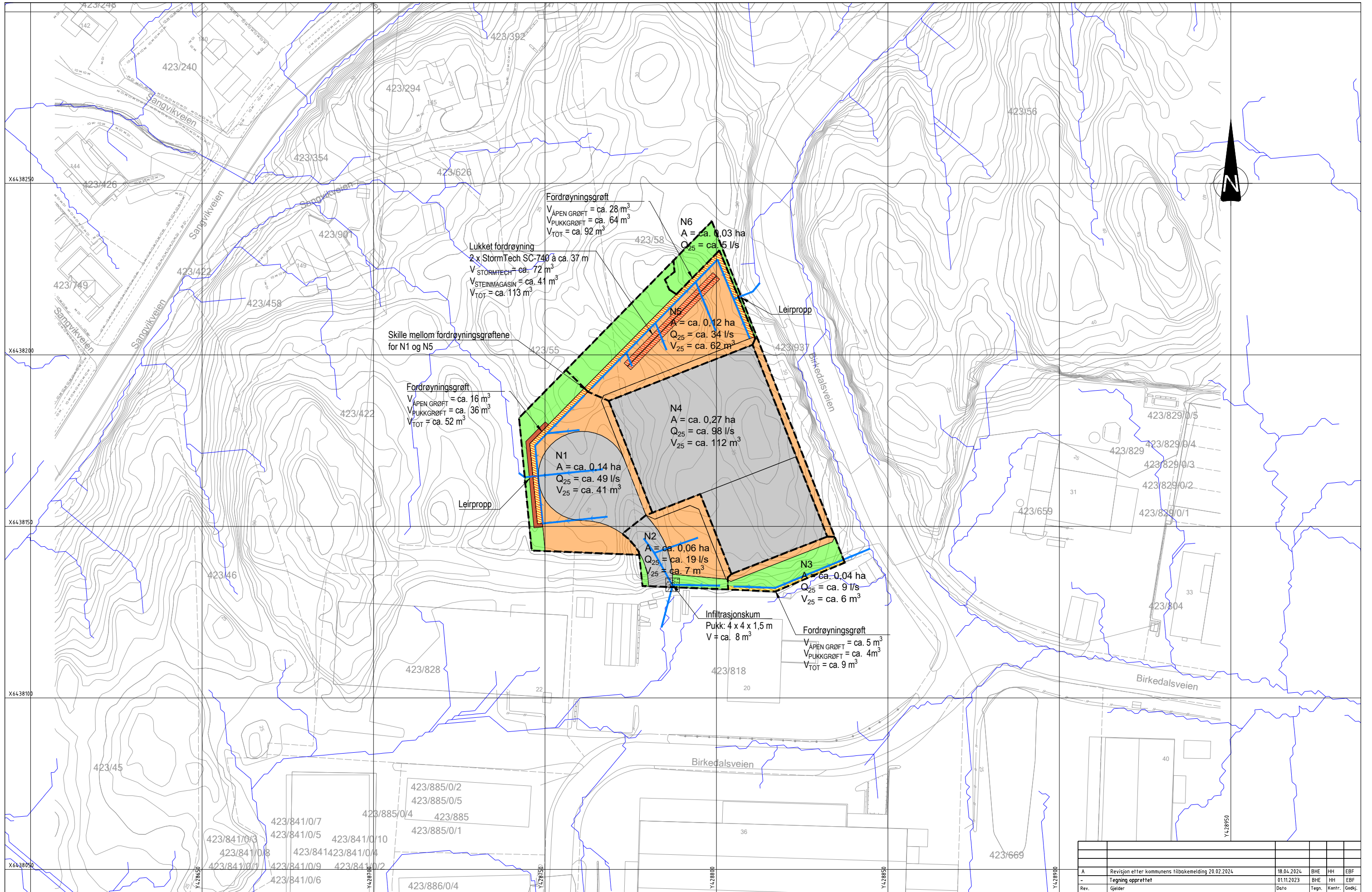
TEGNFORKLARING

- Skog, fjell og tynt vegetasjonsdekke (C=0,4)
- Delfelt grense
- Eks. flomveier

MERKNADER

Dimensjoneringsgrunnlag:
 IVF-kurve Sørskleiva Kristiansand kommune.
 Returperiode 2 år
 Klimafaktor 1,0.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">-</td> <td style="width: 40%;">Tegning opprettet</td> <td style="width: 10%;">01.11.2023</td> <td style="width: 10%;">BHE</td> <td style="width: 10%;">HH</td> <td style="width: 10%;">EBF</td> </tr> <tr> <td>Rev.</td> <td>Gjelder</td> <td>Dato</td> <td>Tegn.</td> <td>Kontr.</td> <td>Gedj.</td> </tr> </table> <p>Oppdragsgiver: Seabed Solution AS</p> <p>Kristiansand Kommune Birkedalsveien 20 Overvannshåndtering Plan - Eksisterende situasjon Detaljregulering</p>	-	Tegning opprettet	01.11.2023	BHE	HH	EBF	Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.	<p>Informasjon for oppdragsgiver</p> <p>Ansvar: JØJ Uforarbeidet av:</p> <p style="text-align: center;">VIANOVA</p> <p>Arkiv VNK: 4578 Geo.ref.: ETRS89/UTM32 Målestokk: 1:500 Tegningsnr.: G001</p>
-	Tegning opprettet	01.11.2023	BHE	HH	EBF								
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.								



TEGNFORKLARING

- Tak og asfaltdekker (C=0,9)
- Skog, fjell og tynt vegetasjon dekke (C=0,4)
- Belegningsstein (C=0,7)
- Leirpropp
- Grøft med grov pukk (C=0,5)
- Forestått fordroyningsløsning
- Delfelt grense
- Eks. flomveier
- Frem. flomveier

MERKNADER

Dimensjoneringsgrunnlag:
 IVF-kurve Samskleiva Kristiansand kommune.
 Returperiode 25 år
 Klimafaktor 1,4.

A	Revisjon etter kommunens tilbakemelding 20.02.2024	19.04.2024	BHE	HH	EBF
-	Tegning opprettet	01.11.2023	BHE	HH	EBF
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.
Oppdragsgiver: Seabed Solution AS		Informasjon for oppdragsgiver			
Kristiansand Kommune		Ansv: JIOJ			
Birkedalsveien 20		Utarbeidet av: VIANOVA			
Overvannshåndtering		Arkiv VNK: 4578			
Plan - Fremtidig situasjon		Geo. ref.: ETRS89/UTM32			
Detaljregulering		Målestokk: 1:500 (A1)			
		Tegningsnr: G002			
		Rev. A			

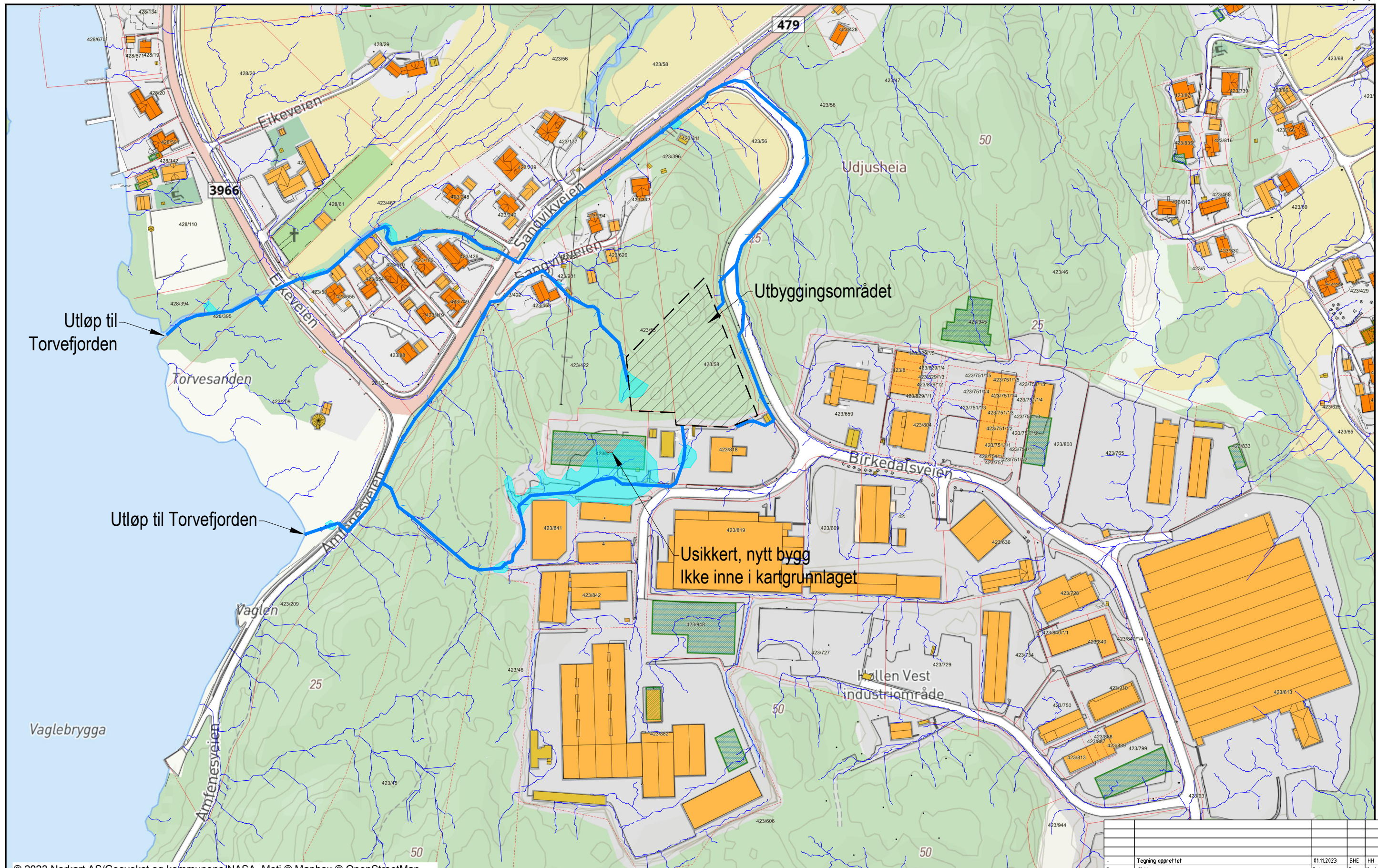


Flomvei til Torvefjorden

Dato: 19.10.2023

Målestokk: 1:2500

Koordinatsystem: UTM 32N



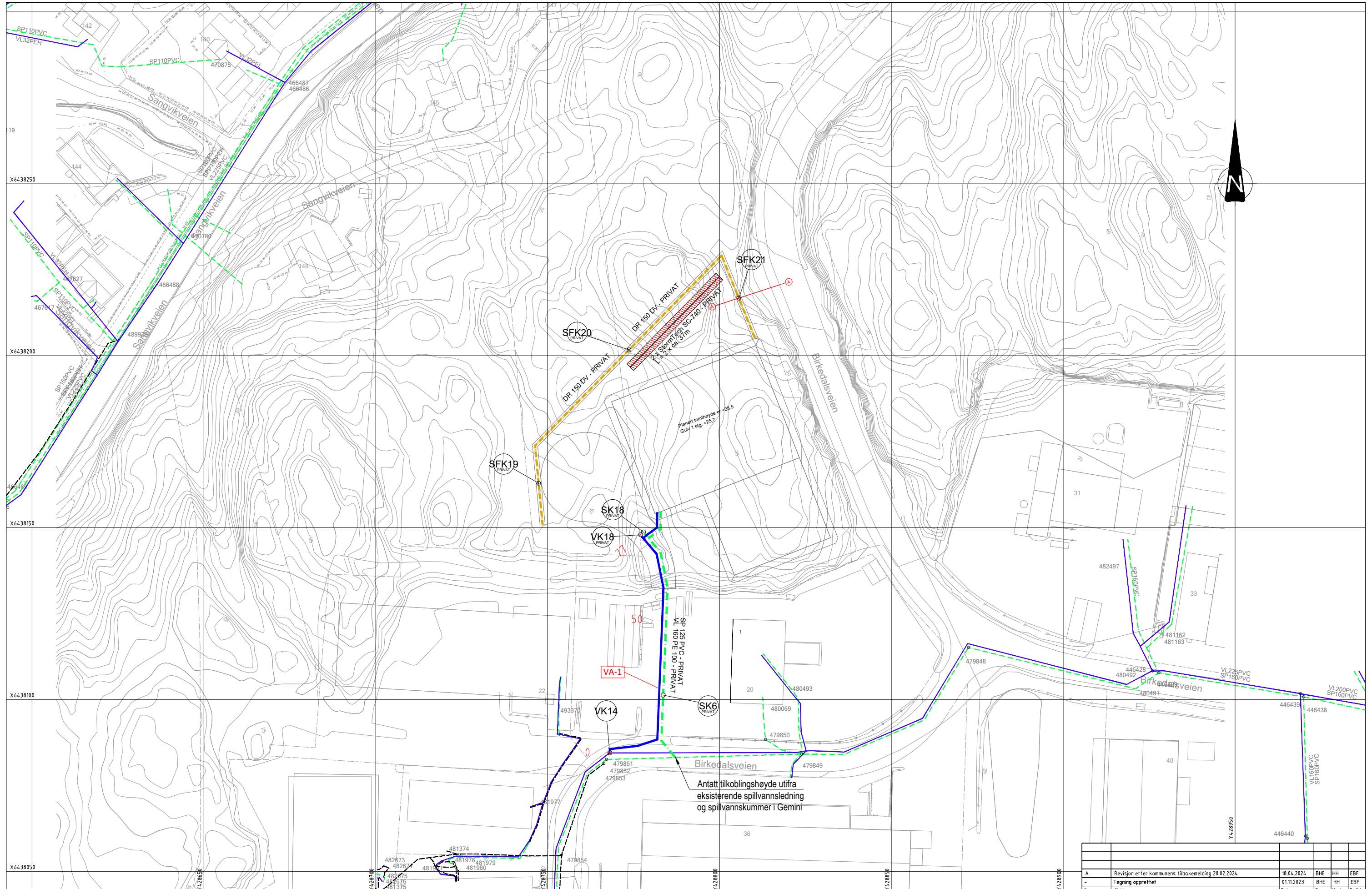
© 2023 Norkart AS/Geovest og kommunene/NASA, Meti © Mapbox © OpenStreetMap

TEGNFORKLARING

- Hovedflomvei til sjø
- Flomveier
- Utbyggingsområdet
- Oppstuvning 10 cm eller mer

MERKNADER

Tegning opprettet		01.11.2023	BHE	HH	EBF
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.
Oppdragsgiver:		Informasjon for oppdragsgiver			
Seabed Solution AS		Ansv: JIOJ			
Kristiansand Kommune		Utarbeidet av:			
Birkedalsveien 20					
Overvannshåndtering		Arkiv VNK: 4578			
Flomvei til sjø		Geo.ref.: ETRS89/UTM32			
Detaljregulering		Målestokk: som vist (A1)			
		Tegningsnr. G003			
		Rev. —			



TEGNFORKLARING

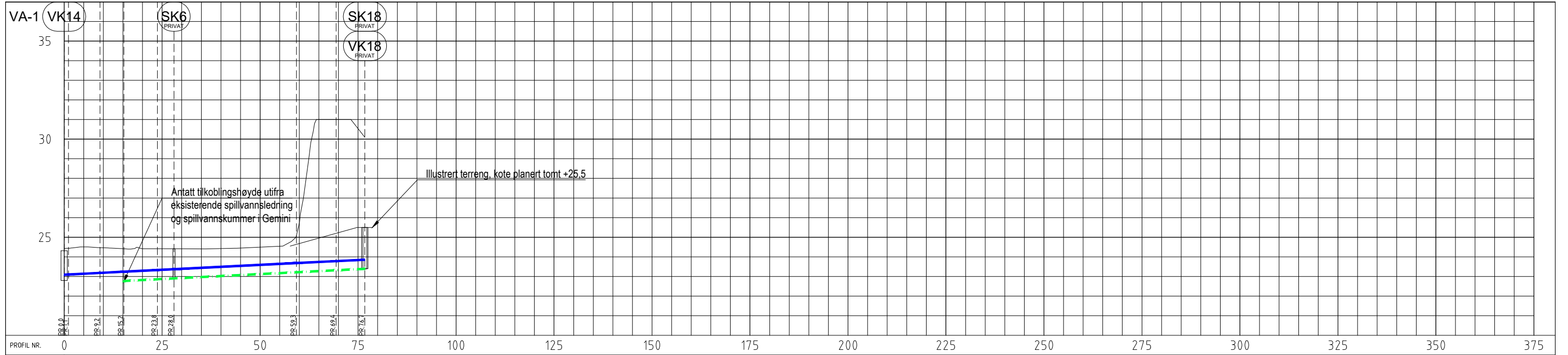
<p>Vannledning Spillvannsledning Overvannledning Drensledning Fordrøyningsmagasin</p>	<p>Eksisterende</p> <p>— (solid blue line) - - - (dashed green line) - - - (dashed black line) - - - (dashed orange line)</p>	<p>Prosjekterte</p> <p>— (solid blue line) - - - (dashed green line) - - - (dashed black line) - - - (dashed orange line)</p>	<p>Kum Sandfangskum m/ kuppelrist</p> <p>○ (circle) ○ (circle with cross)</p>	<p>Eksisterende</p> <p>○ (circle) ○ (circle with cross)</p>	<p>Prosjekterte</p> <p>○ OK/SK/VK ⊕ SFK</p>	<p>Trase nummer VA-999</p>
---	--	--	--	--	--	-----------------------------------

MERKNADER

Eksisterende kummer og ledninger som skal tilknyttes og krysses, må fremgraves og kontrolleres før grøftarbeidene tar til. Rør- og grøftarbeider skal utføres etter kommunens krav og spesifikasjoner. Det vises spesielt til etatens egne typetegninger eller standardtegninger.

Prosjektert iht. Kristiansand kommunes VA-norm

<p>Revisjon eller kommunens tilbakemelding 20.02.2024</p>		18.04.2024	BHE	HH	EBF
<p>Tegning opprettet</p>		01.11.2023	BHE	HH	EBF
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedkj.
<p>Oppdragsgiver: Seabed Solution AS</p>		<p>Informasjon for oppdragsgiver</p> <p>Ansvar: JØJ Utarbeidet av: VIANOVA</p>			
<p>Kristiansand Kommune Birkedalsveien 20</p>		<p>Arkiv VNK: 4578 Geo. ref.: ETRS89/UTM32</p>			
<p>Vann, avløp og drenering Plan</p>		<p>Målestokk: 1:500 (A1)</p>			
<p>Detaljregulering</p>		<p>Tegningsnr: GH001</p>		<p>Rev. A</p>	



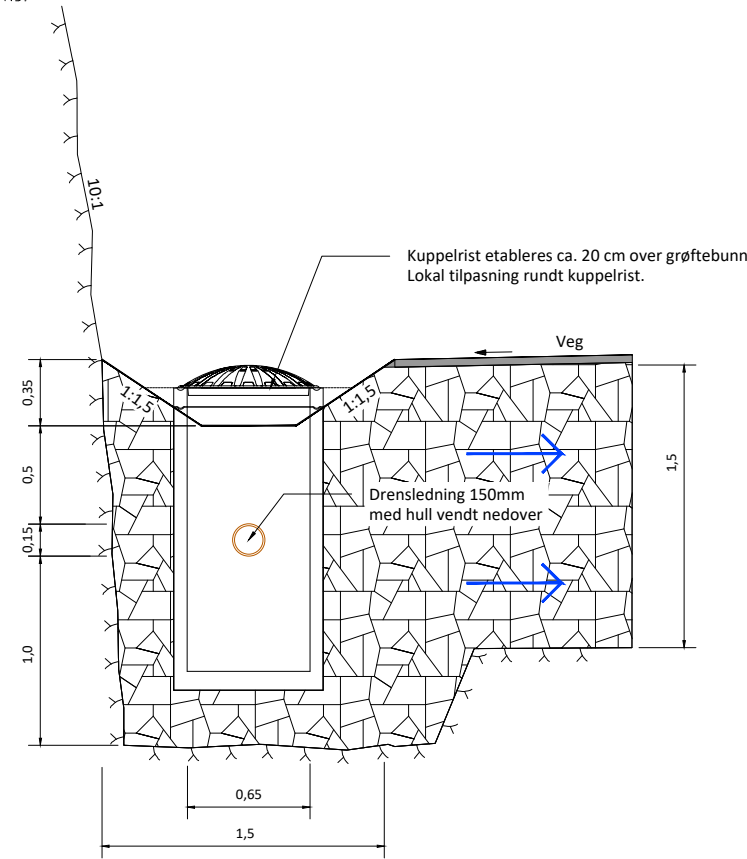
PROFIL NR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375		
Grunneier																		
Markslag																		
Grunnforhold																		
Terrrenghøyde / Topp vegdekke	24,43	24,51	24,46	24,42	24,41	24,41	24,41	24,41	24,41	24,42	24,45	24,49	24,54	25,73	31,00	31,00	30,54	30,10
HØR.V PUNKT i m	8,1	6,1	8,6	4,3	31,2	10,1	7,4											
Kumavst. i m	8,1	6,1	8,6	4,3	31,2	10,1	7,4											
Fall i ‰	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0											
VL																		
Kote utv. topp	23,09	23,18	23,24	23,33	23,37	23,68	23,78	23,86										
Type og dim	160PE 100 SDR 11																	
Kumavst. i m	0,0	8,6	4,3	31,2	10,1	7,4												
Fall i ‰	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0											
SP																		
Kote innv. bunn	22,71	22,86	22,90	23,22	23,32	23,39												
Type og dim	125PVC SN8																	

A		Revisjon etter kommunens tilbakemelding 20.02.2024	18.04.2024	BHE	HH	EBF
-		Tegning opprettet	01.11.2023	BHE	HH	EBF
Rev.	Gjelder		Dato	Tegn.	Kontr.	Gedkj.
Oppdragsgiver:			Informasjon for oppdragsgiver			
Seabed Solution AS			Ansv.: JIOJ			
Kristiansand Kommune			Utarbeidet av:			
Birkedalsveien 20						
Vann, avløp og drenering			Arkiv VMK: 4578			
Lengdeprofil, VA-1			Geo. ref.: ETRS89/UTM32			
Detaljregulering			Målestokk: 1:500/100 (A1)			
			Tegningsnr. GH011			
			Rev. A			

PRINSIPPSKISSE FOR INFILTRASJONSGRØFT LANGS FJELL

M 1:20

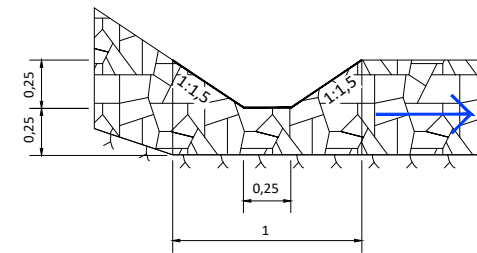
For nedslagsfelt N1 og N5.



PRINSIPPSKISSE FOR INFILTRASJONSGRØFT

M 1:20

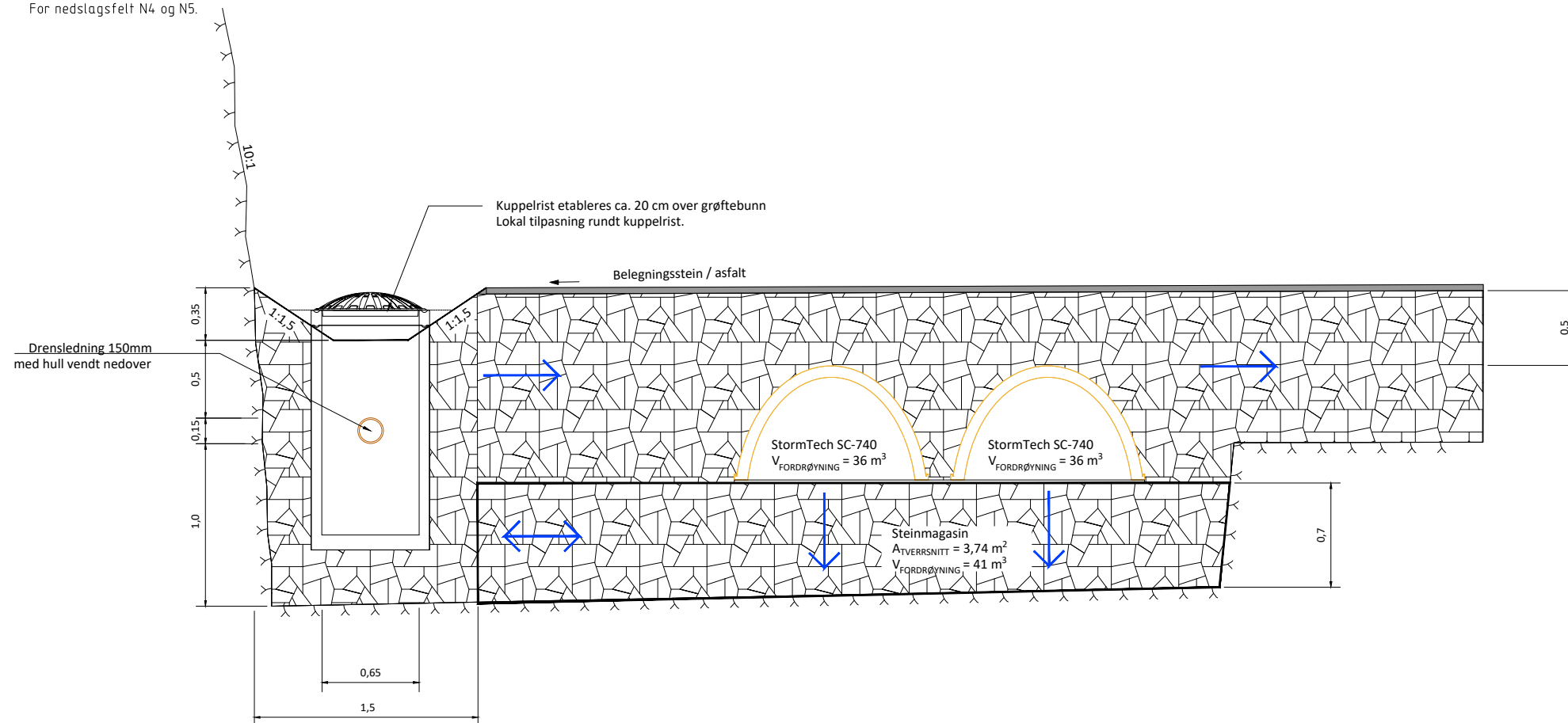
For nedslagsfelt N3.



PRINSIPPSKISSE FOR LUKKET FORDRØYNINGSMAGASIN OG INFILTRASJONSGRØFT LANGS FJELL

M 1:20

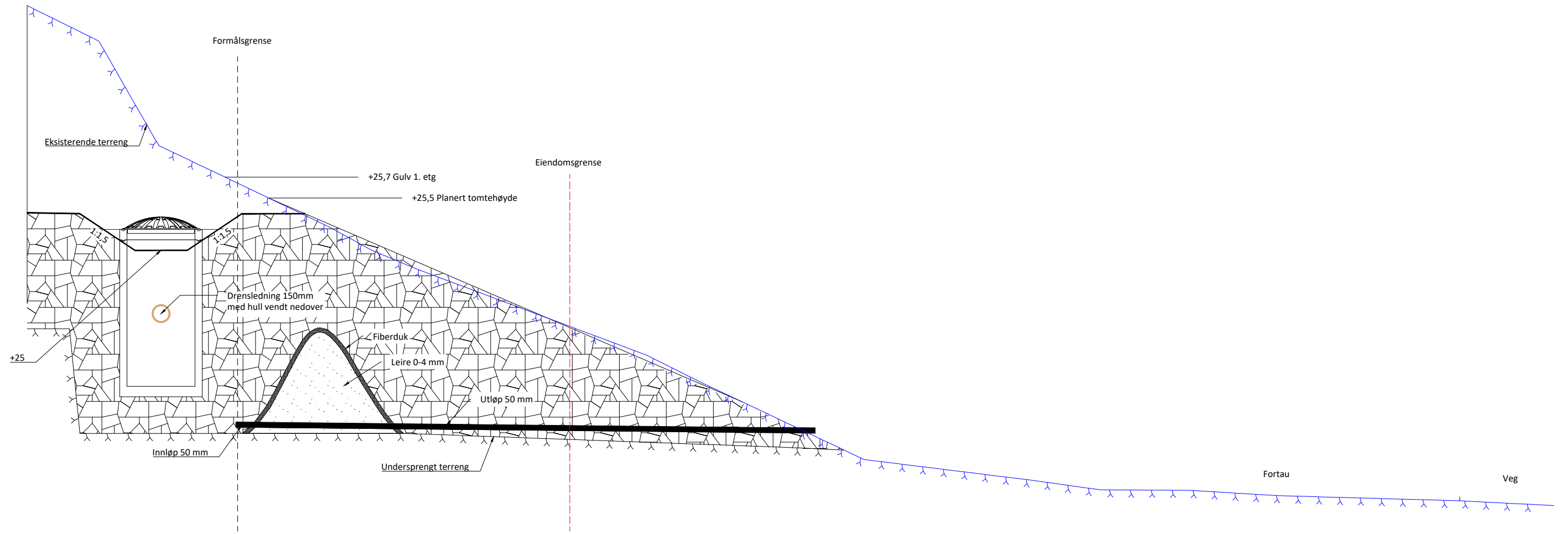
For nedslagsfelt N4 og N5.




-		Tegning opprettet		18.04.2024	BHE	IH	EBF
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.		
Oppdragsgiver:			Informasjon for oppdragsgiver				
Seabed Solution AS			Ansv.: JØJ				
Kristiansand Kommune			Utarbeidet av:				
Birkedalsveien 20			Arkiv VNK: 4578				
Vann, avløp og drenering			Geo. ref.: ETRS89/UTM32				
Prinsippskisse - Infiltrasjon og fordrøyning			Målestokk: Som vist (A1)				
Detaljregulering			Tegningsnr.: GH091				
			Rev. —				

PRINSIPPSNITT FOR INFILTRASJONSGRØFT OG LEIRPROPP - SNITT A-A

M 1:20



-		Tegning opprettet		18.04.2024	BHE	HH	EBF
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.		
Oppdragsgiver:				Informasjon for oppdragsgiver			
Seabed Solution AS				Ansv.: JIOJ			
Kristiansand Kommune				Utarbeidet av:			
Birkedalsveien 20							
Vann, avløp og drenering				Arkiv VNK: 4578			
Prinsippsnitt - Leirpropp				Geo. ref.: ETRS89/UTM32			
Detaljregulering				Målestokk: Som vist (A1)			
				Tegningsnr.: GH092		Rev.:	
						—	