



A/STAB AS
Ulsmågvegen 7
5224 NESTTUN

Vår referanse: 2019/57281-6
Saksbehandler: Trine Sunde
Dato: 27. august 2019
Deres ref.: Ida Rafos

VA-etatens uttalelse til VA-rammeplan Gnr 110 bnr 99 m.fl. Fleslandsvegen

Vi viser til VA-rammeplan for Fleslandsvegen 72 mottatt den 05.07.2019, samt supplerende dokumentasjon mottatt den 27.08.2019.

Oppsummering av hovedprinsippene i planen:

Beskrivelse av tekniske løsninger fremgår av notat og plankart av 06.06.2019.

Vannforsyning:

Området er planlagt tilknyttet offentlig vann (Ø 250 mm, duktilt støpejern) i Fleslandsvegen. Det skal tilrettelegges for slokkevann (kum med brannventil) i punkt C på plankart GH01.

Håndtering av spillvann:

Området er planlagt tilknyttet offentlig spillvann (Ø 300 mm, betong) i Fleslandsvegen, via pumpeledning. Det er behov for etablering av privat pumpestasjon.

Overvannshåndtering:

Overvann skal håndteres ved infiltrasjon og fordrøyning. Behov for fordrøyning er tenkt håndtert ved å etablere 102 m³ fordrøyningsmagasin (antagelig type «tradisjonell» / rør i bakken), infiltrasjonsgrøfter, samt mulig grønne tak og permeable flater.

Vedrørende «*Mulig grønne tak og permeable flater*»: VA-etaten erfarer at forespeilte grønne planer beskrevet i VA-rammeplaner ofte utgår i detaljprosjektering. Vi ber derfor om at «mulige» grønne løsninger vurderes med høy prioritet i detaljprosjektering, utover minimumet med tradisjonelt fordrøyningsmagasin og infiltrasjonsgrøfter. Flomveier er vist på vedlagt VA-rammeplankart GH03, datert 27.08.2019.

Kommunal overtakelse:

Vannledning frem til slukkevannuttak skal opparbeides etter plan- og bygningslovens § 18-1 2. ledd og VA-norm i Bergen kommune, og overtas av Vann- og avløpsetaten.

VA-etaten har følgende merknader til VA-rammeplanen:

- Vannledning frem til slokkevann skal normalt etableres som Ø150 mm i duktilt støpejern med PE-kappe. Annet materialvalg er dispensasjonssøknad, og må begrunnes. Eventuell dispensasjonssøknad er vedlegg til søknad om hovedledningsanlegg.
- Det må avklares i detaljprosjektering om eksisterende vannkum i Fleslandsvegen i tilkoblingspunktet må skiftes til ny.
- Ved forespørsel om beregning av vannkapasitet ved sprinkler; send til vannkapasitet@bergen.kommune.no

- Før søknad om igangsetting til byggesak, skal det foreligge to uttalelser fra VA-etaten:
 - Krav om opparbeiding for hovedledningsanlegg
 - Forhåndsuttalelse for privat va-anlegg.

Med hilsen
Vann- og avløpsetaten

Solveig Hovland - fagansvarlig
Trine Sunde - saksbehandler

Dokumentet er godkjent elektronisk.

Kopi til: A/STAB AS

A/STAB

VA-RAMMEPLAN

Ytrebygda. Gnr. 110 Bnr. 99 mfl.,
Fleslandsvegen felt I/L2
Plan-ID 65930000



Kunde:
Fleslandsvegen 72 AS
Utarbeidet av:
IR

Prosjektnummer:
100845
Kontrollert av:
AG

Utgivelsesdato:
06.06.2019
Godkjent av:
AG

VEDLEGGSOVERSIKT		
Navn	Beskrivelse	Rev.
GH01	Oversiktstegning VAO-plan	
GH02	Oversiktstegning, Nedbørsfelt, avrenning og flomveg før tiltak	
GH03	Oversiktstegning, Nedbørsfelt, avrenning og flomveg etter tiltak	A
OV-beregning 1	Overvannsberegning av nedbørsfelt 1	
OV-beregning 2	Overvannsberegning av nedbørsfelt 2	
OV-beregning 3	Overvannsberegning av nye takflater og magasinbehov	

REVISJONSHISTORIKK		
Revisjon	Dato	Endring
B	12.09.2023	Oppdatert illustrasjon av plankart

INNHold

1. INNLEDNING.....	4
VANNFORSYNING.....	6
1.1 Estimert vannforbruk for ny bebyggelse	6
1.2 Trykkforhold.....	6
1.3 Branndekning/slokkevann	6
1.4 Sprinkelanlegg.....	7
1.5 Nye ledningsanlegg	7
1.5.1 Offentlig anlegg.....	7
1.5.2 Privat anlegg.....	7
2. SPILLVANNSHÅNDTERING.....	8
2.1 Estimert avløpsmengde	8
2.2 Nye ledningsanlegg	8
2.2.1 Offentlig anlegg.....	8
2.2.2 Privat anlegg.....	8
3. OVERVANNSHÅNDTERING.....	9
3.1 Beregning av overvannsmengder	9
3.2 Eksisterende avrenningsmønster.....	10
3.3 Fremtidig avrenningsmønster.....	10
3.4 Avrenning ved flom.....	10
3.5 Konsekvenser nedstrøms planområdet.....	10
3.6 Nye ledningsanlegg	10
3.6.1 Offentlige anlegg.....	11
3.6.2 Private anlegg.....	11

1. INNLEDNING

VA-rammeplanen er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering av tomt 110/99 m.fl. Fleslandsvegen 72, Bergen kommune.

Eiendommene som nå består av en leirskole er planlagt regulert til fremtidig nærings- og industriområde. Utearealet består av blandingsskog. Rundt det tidligere leirstedet og ned mot sjøen har det nylig blitt ryddet skog, og landskapet er dermed mer åpent. Landskapet er kupert med fjell- og bergknauser. I planområdet fra øst er det spor etter et mindre bekkefar som har noe vannføring nedstrøms planområdet. Arealene rundt planområdet er preget av mindre knauser.

I nærmiljøet finner man Bergen lufthavn i nordvest og Espehaugen næringspark i nordøst. Vest for planområdet holder Sletten Ridesenter til, og sørvest for planområdet er et eksisterende friluftsområde. Espedalen boligområde ligger sørøst for planområdet.

Det planlegges å etablere lager/industri i planområdet som sammen med Espehaugen Næringspark utgjør et etablert nærings og industriområde. Planområdet er på omtrent 2,7 ha.

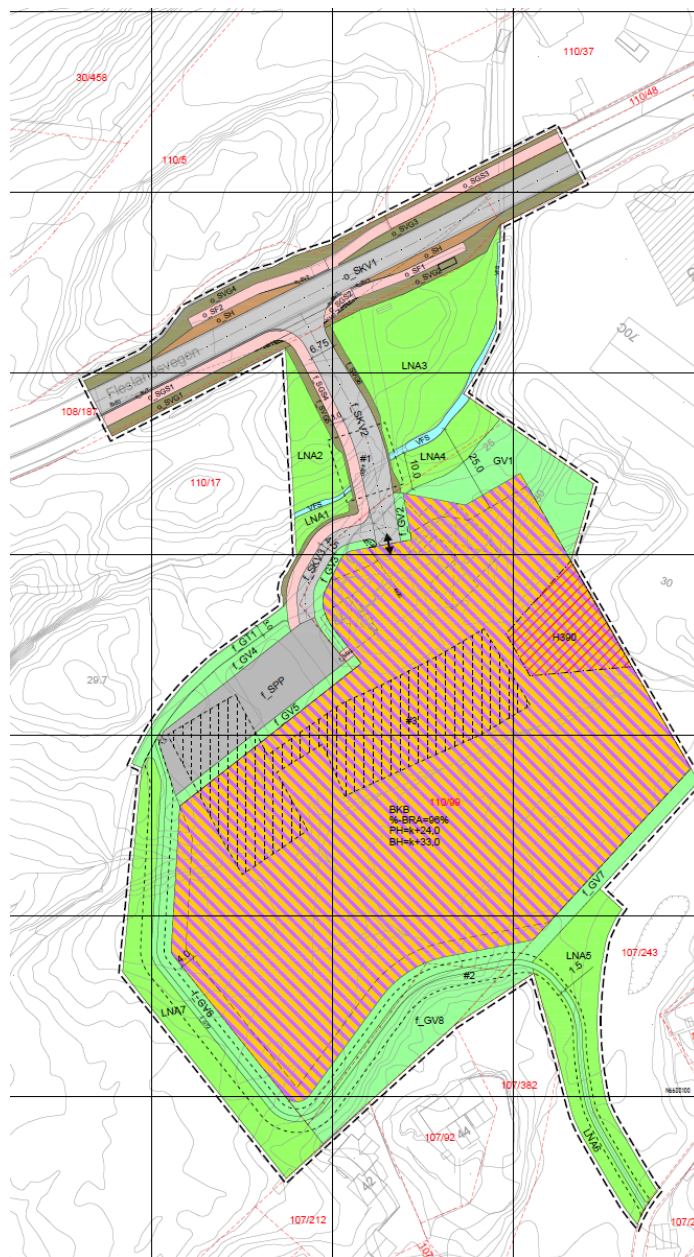


Bilde 1 Reguleringsgrensen vist i oransje. Omriss av ny bygningsmasse vises i gult.

VA-rammeplanen gir en generell beskrivelse av eksisterende infrastruktur samt prinsipielle løsninger for fremtidig VAO-håndtering. I prosjekteringsfasen vil utarbeidelse av detaljerte beregninger og løsninger fremkomme. Man må ved videre prosjektering følge Bergen kommune sin VA-norm og retningslinjer for overvannshåndtering.

VA-rammeplanen er utarbeidet med følgende grunnlag:

1. Plankart og illustrasjonsplan, datert 22.01.2024, utarbeidet av A/STAB
2. VA-kart, datert 24.05.2019, mottatt fra Bergen kommune.



VANNFORSYNING

Gjennom planområdet går det i dag flere vannledninger. I Fleslandsvegen går det en offentlig vannledning DN250 mm i duktilt støpejern. I krysset ved punkt A går det en privat vannledning Ø63 inn i planområdet. Stikkledningene Ø32 går til eksisterende bygg.

Eksisterende slokkevannsdekning består av en brannhydrant like ved Fleslandsvegen nord i planområdet. Se punkt A i tegning GH01.

1.1 Estimert vannforbruk for ny bebyggelse

Det er foreløpig ikke kjent hva slags virksomheter som vil bli etablert i den nye bygningsmassen. Ettersom det per i dag ikke foreligger konkrete opplysninger som muliggjør estimering av fremtidig vannforbruk, velges det å benytte slokkevannsbehovet som dimensjonerende for ledningsanlegget. Endelig vannbehov vil bli nærmere kartlagt i prosjekteringsfasen.

1.2 Trykkforhold

Vannet i området leveres fra Kismul vannbehandlingsanlegg. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er normalt maks 110 meter over havet.

Det antas at høyeste tappepunkt for ny bygningsmasse vil ligge omtrent på k +36. Dette gir et innvendig rørtrykk i høyeste punkt på 74 meter vannsøyle (mVS) eller 7,4 bar. Trykkforholdene anses derfor som tilfredsstillende.

Faktisk driftstrykk må verifiseres av Bergen Vann KF i prosjekteringsfasen. Ved brukstrykk over 6 bar bør det etableres trykkreduksjonsventil enten i kum eller inne i bygget.

1.3 Branndekning/slokevann

Planforslaget legger opp til en utnyttelsesgrad på 95%. I henhold til VA-normen, vedlegg B4 «Krav til uttak for slokevann i Bergen kommune», skal forslag til plassering av hydrant eller brannkum aksepteres av brannvesenet når utnyttelsesgraden er over 60%. Videre står det at ledningsnettets skal dimensjoneres for 20 l/s uten at trykket synker under 1,5 bar ved noen av uttakene.

Dimensjonerende vannmengde settes derfor til 20 l/s.

I TEK17 er det oppgitt en vannmengde på 50 l/s fordelt på to uttak som preakseptert ytelse for brannsløkking i områder som ikke er småhusbebyggelse. Videre stilles det krav om at minst ett uttak ligger innenfor 25-50 m fra hovedangrepsvei.

For håndtering av fremtidig bygningsmasse legges det opp til etablering av brannventil i den nye kommunale vannkummen, viser til tegning GH01 pkt C. Dermed vil det være til sammen 2 mulige

brannvannsuttak i nærhet til byggene. Hvert bygg vil ha minst 1 uttak innenfor 25-50 m fra hovedinngangen.

I prosjekteringsfasen må det utarbeides et brannkonsept, forankret i TEK17, av en brannteknisk rådgiver som nærmere beskriver brannsikkerhet og tiltak for brannslukking. Brannkonseptet kan medføre endringer på den foreslåtte slokkevannsløsningen.

1.4 Sprinkleranlegg

Det er foreløpig uvisst om det skal etableres sprinklersystem i de nye byggene. Dette vil bli avklart senere i planprosessen.

I henhold til Norsk vann rapport 218/2016 «Vann til brannslukking og sprinkleranlegg» kan man ihht. Tabell klassifisere byggene som «brannsikre bygninger uten betydelig lagring av brennbart materiale». Dette vil kreve en vanntilførsel på minst 1200 l/min eller omtrent 20 l/s. Dette kan benyttes som et grovt estimat i tilfelle sprinkleranlegg blir aktuelt.

1.5 Nye ledningsanlegg

Det etableres ny vannledning i samme trasé som eksisterende fra kum ved punkt A i Fleslandsvegen til punkt C. Ledningen må krysse bekken og bør derfor klamres til broen vegen går over, men dette vurderes i detaljprosjekteringen. Fra punkt C etableres det stikkledninger til byggene, se tegning GH01. Videre legges det opp til etablering av brannventil i kum V1, dette for å tilfredsstille krav til slokkevann samt avstand til byggverk.

Endelig vannbehov må kartlegges og beregnes av en VVS-rådgiver i prosjekteringsfasen.

1.5.1 Offentlig anlegg

Vannledning Ø160 PE100 fra punkt A til brannkum ved punkt C ønskes overdratt til kommunal drift og vedlikehold ettersom VA-normen oppgir at ledninger frem til slokkevannsuttak skal være i kommunalt eie. Det må søkes om dispensasjon til VA-etaten ved bruk av PE-rør på kommunalt nett.

1.5.2 Privat anlegg

Det er tatt utgangspunkt i at det skal etableres sprinklersystem i byggene. Forsyning til drikkevann og sprinkleranlegg må separeres med egne ledninger enten i utvendig kum eller innvendig i teknisk rom. Dersom det ikke er aktuelt med sprinkleranlegg kan ledningsdimensjonen reduseres.

Privat vannledning Ø125 PE100 SDR 11 fra punkt C til bygg 1.

Privat vannledning Ø125 PE100 SDR 11 fra punkt C til bygg 2.

2. SPILLVANNSHÅNDTERING

I planområdet langs Fleslandsvegen går det i dag en kommunal spillvannsledning Ø300 i betong. I planområdet går det en privat spillvannsledning Ø110 med fall til pumpekum ved punkt D i tegning GH01. Fra pumpekummen går det en privat ledning Ø63 til en trykkutløsningskum ved punkt A, som videre tilkobles kommunal spillvannsledning i Fleslandsvegen.

2.1 Estimert avløpsmengde

Ettersom bruken av de nye byggene per i dag ikke er kjent, er det ikke mulig å estimere forventet avløpsmengde.

Avløpsmengde må beregnes av en VVS-rådgiver i prosjekteringsfasen og oppgis i søknaden om forhåndsuttalelse.

2.2 Nye ledningsanlegg

Det foreslås å flytte eksisterende pumpekum fra punkt D til punkt C. Den nye pumpeledningen vil tilkobles eksisterende pumpeledning ved punkt B, se tegning GH01. Stikkledninger etableres deretter inn mot de nye byggene. På grunn av størrelsen til den nye bygningsmassen legges det opp til to bunnledninger per bygg. I prosjekteringsfasen må det kartlegges hvorvidt plassering og antall bunnledninger er tilfredsstillende.

Dersom byggene skal brukes til virksomhet som kan forårsake oljeutslipp, eksempelvis bilverksteder, vaskehaller o.l. må det etableres oljeutskiller før påkobling til det offentlige ledningsanlegget.

Oppgitte ledningsdimensjoner må kontrolleres i prosjekteringsfasen når endelig avløpsmengde er kartlagt. Endelig trasé og kryssing av bekk avklares i detaljprosjekteringen.

2.2.1 Offentlig anlegg

Ingen.

2.2.2 Privat anlegg

Privat pumpeledning Ø63 PE100 SDR 17 fra punkt B til punkt C.

Stikkledninger Ø160 mm PVC SN8 fra punkt C og inn mot byggene vil være i privat drift.

3. OVERVANNSHÅNDTERING

I planområdet finner man ingen overvannsledninger, men det går en bekk fra nordøst til nordvest ved punkt B. Nordøst for plangrensen går det en offentlig Ø400 mm overvannsledning i betong i Fleslandsvegen som har utslipp i bekken. Overvann og takvann skal i hovedsak håndteres lokalt på eiendommen ved hjelp av infiltrasjon og fordrøyning, dette i henhold til VA-normen for Bergen kommune.

3.1 Beregning av overvannsmengder

Det er gjennomført beregninger av overvannsmengder både før og etter utbygging. Dette er gjort ved hjelp av den rasjonelle formelen. IVF-kurve for Bergen-Sandsli, som er lastet 30.05.2019, ligger som grunnlag. I tillegg er det benyttet en returperiode på 20 år og klimafaktor på 30 % for fremtidig avrenning.

Tabell 1 Nedbørintensiteter (l/s*ha) ved 20-års returperiode og varighet opp til 45 min.

Retur	1 min	2 min	3 min	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	45 min
20 år	406,9	335,8	301	250,6	169,2	131,6	113	90,8	72,3

Omriss av delfelt og avrenningsmønster er vist i tegning GH02 og GH03 henholdsvis før og etter tiltak. Vedlegg 4 og 5 viser komplett beregning av overvannsberegning for nedbørsfeltene.

Tabell 2 Overvannsberegning for nedbørsfeltene.

Felt navn	Areal før (m ²)	Areal etter (m ²)	ω før (-)	ω etter (-)	t før (min)	t etter (min)	Q før (l/s)	Q etter (l/s)
NF1	16464	19826	0,51	0,79	45	10	61	346
NF2	9678	6316	0,63	0,65	30	30	55	49

Magasineringsvolum for takflater er beregnet til 102 m³ fordelt på alle nye bygg. Det er benyttet Wavin sin beregning for Q-bic fordrøyningskassetter som grunnlag for maks videreført vannmengde. Denne er beregnet til omtrent 110 l/s. Se vedlegg 6 for komplett beregning.

Tabell 3 Oppsummert beregning av nødvendig magasineringsvolum

Felt	Areal (m ²)	ω (-)	t (min)	Q (l/s)	Infiltrasjon (l/s)	Magasin-volum (m ³)
Takflater og vegareal	14254	0,89	10	280	110	102

I prosjekteringsfasen må det utarbeides en detaljert utomhusplan for området som sier noe om fremtidig terrengutforming og arealdisposisjon. I tegning GH01 er det skissert opp et forslag med felles magasin for begge byggene, men man kan også velge å ha separate anlegg for hvert bygg. Det må så utføres en kontroll av de beregnede overvannsmengdene og magasininvolumet. Etablering av permeable flater og grønne tak vil kunne redusere magasininvolumet. Dette bør vurderes i detaljprosjekteringen når endelig utomhusplan foreligger.

3.2 Eksisterende avrenningsmønster

Planområdet kan deles inn i to nedbørsfelt i henhold til tegning GH02. Avrenning i NF1 går mot sjøen i sørvest. I NF2 går avrenningen mot bekken, som igjen renner mot sjøen i sørvest jf. tegning GH02. Fra planområdet til sjøen er det et kupert terreng med vegetasjon, høydeforskjellen er på omtrent 30 meter.

3.3 Fremtidig avrenningsmønster

Avrenningsmønsteret etter utbygging vil være noe forandret da de grønne flatene, vist i tegning GH03, vil bli erstattet med tettere flater. Dette vil bidra til raskere avrenning ettersom man tar bort mye av den eksisterende vegetasjonen for å få plass til industri/lagerbygg med tilhørende uteareal. Overvannshåndtering langs Fleslandsvegen opprettholdes slik som det eksisterer i dag. Økt overvannsoppsamling på planområdet vil bli håndtert lokalt med infiltrasjonsgrøfter og fordrøyningsmagasin, eventuelt også ved bruk av permeable flater og grønne tak. Dette for å hindre økt avrenning til nabotomter.

3.4 Avrenning ved flom

Flomvegene består i hovedsak av eksisterende infrastruktur og den naturlige terrengutformingen. Ved flomhendelser vil avrenningen følge dagens mønster. Hoveddelen av overvannet vil følge Fleslandsvegen samt terrenget fra nordøst mot sørvest. Flomveien er vist i tegning GH02 og GH03.

3.5 Konsekvenser nedstrøms planområdet

Avrenning til nabotomter etter utbygging skal i utgangspunktet ikke øke. Infiltrasjonskummer plasseres ved behov for å fange opp vann fra lokale bunnpunkt på området.

Overvannsystemet må vedlikeholdes jevnlig for å opprettholde den tiltenkte funksjonen over tid. Dersom overvannsystemet skulle gå tett eller av andre årsaker bli satt ut av drift vil overvannet følge flomveier og terrengutformingen ut av området og ned mot sjøen/bekken.

Etter utbygging vil fordrøyningsmagasin og infiltrasjonsgrøft langs sørøst og sørvest redusere avrenning til omliggende områder.

3.6 Nye ledningsanlegg

Overvann og takavrenning i planområdet håndteres lokalt. Det foreslås etablering av infiltrasjonsgrøft langs planområdet i sørøst og sørvest, samt fordrøyningsmagasin for takavrenning og nye tette flater. Dette for å redusere avrenning til nabotomter. Behov for sluker i planområdet må avklares i detaljprosjekteringen.

Format: A1
Filnavn: C:\Users\anna.holst\Bare & Løseve AS\100845 Fleslandsvegen 72 - Plan - Dokumenter\21 VVA\01 Tegninger\01 Dwa\1AY GH01.dwg
Xref: 100845 Fleslandsvegen 72 Illustrasjonsplan 1ar2024.dwg
Xref: eks.v.dwg
Xref: eks.v.dwg
Xref: 30basisskart 2023.dwg
Tittel: TEMA VAO-PLAN.dwg
Xref: eiendomsgrenser.dwg
Plott: anna.holst 23.01.2024 14:41



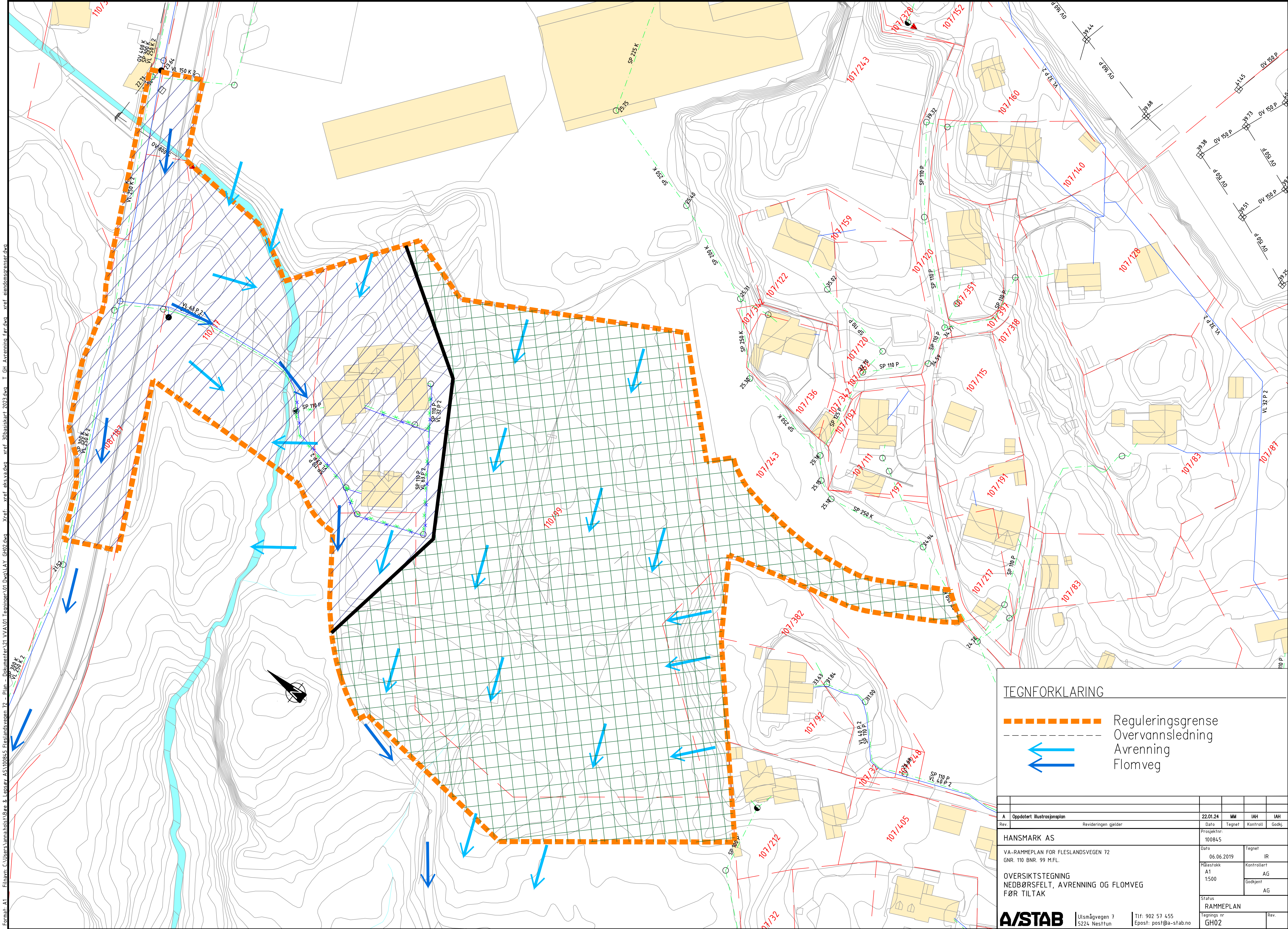
TEGNFORKLARING EKSIST. VA-ANLEGG

- Vannledning
- Spillvannsledning
- Pumpeledning spillvann
- Overvannsledning
- Vannledning utgått
- Spillvannsledning utgått
- Kum
- Hydrant
- Utslipp
- Bekkeinntak
- Pumpestasjon avløp

TEGNFORKLARING NYTT VA-ANLEGG

- Vannledning
- Spillvannsledning
- Pumpeledning spillvann
- Overvannsledning
- Infiltrasjonsgrøft
- Overvannsmagasin
- Kum
- Kum m/brannventil
- Pumpestasjon avløp

A	Oppdatert illustrasjonsplan	22.01.24	MM	IAH	IAH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll	Godkj.
HANSMARK AS		Prosjektnr: 100845			
VA-RAMMEPLAN FOR FLESLANDSVEGEN 72 GNR. 110 BNR. 99 M.F.L.		Dato 06.06.2019	Tegnet IR		
OVERSIKTSTEGNING VAO-PLAN		Målestokk A1 1:500	Kontrollert AG		
			Godkjent AG		
		Status RAMMEPLAN			
A/STAB		Ulmåggvegen 7 5224 Nestfun	Tlf: 902 57 455 Epost: post@a-stab.no		Tegnings nr GH01
					Rev.



TEGNFORKLARING

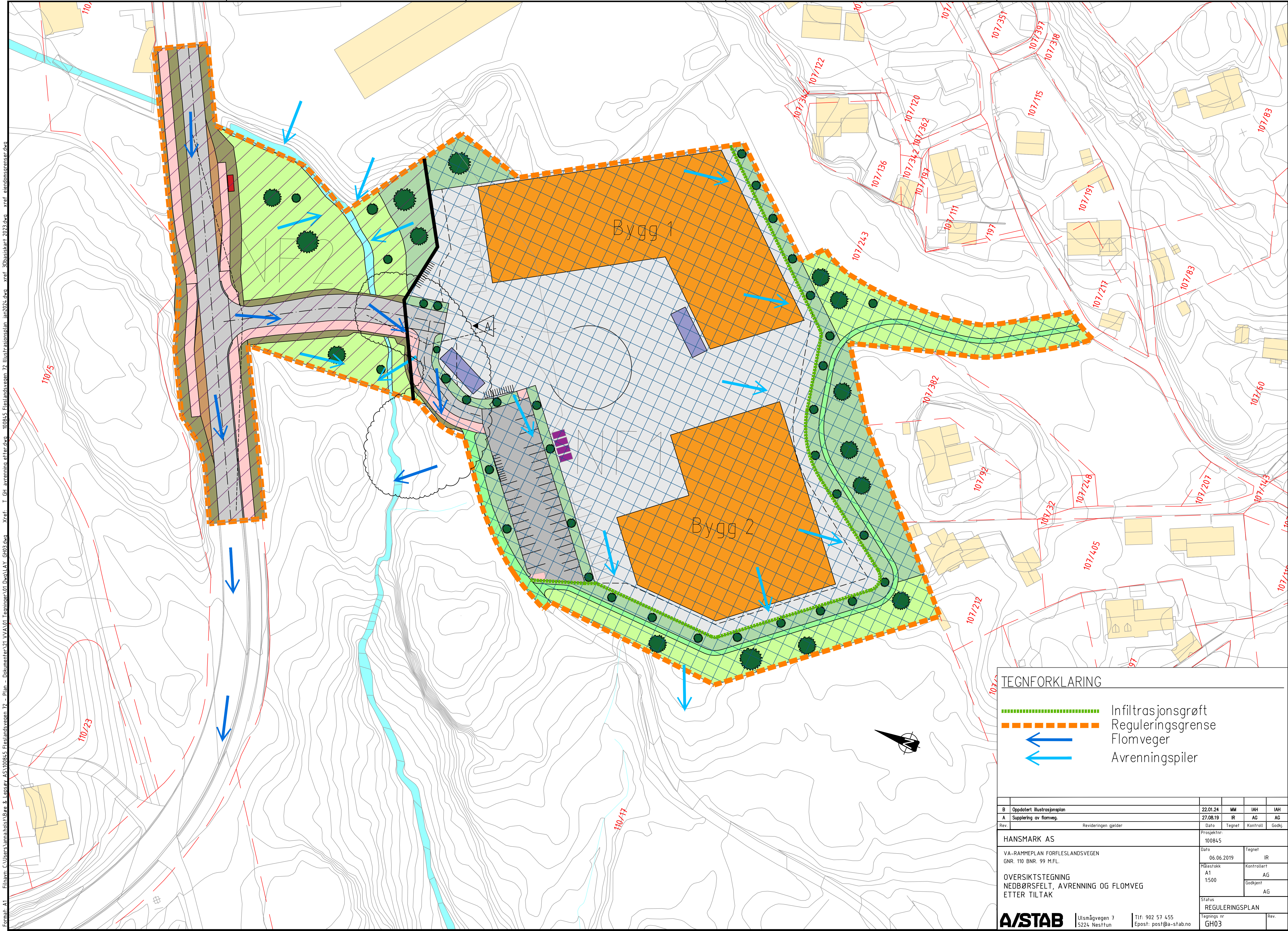
- Reguleringsgrense
- Overvannsledning
- Avrenning
- Flomveg

A	Oppdatert illustrasjonsplan	22.01.24	MM	IAH	IAH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll	Godkj.
HANSMARK AS		Prosjektnr: 100845			
VA-RAMMEPLAN FOR FLESLANDSVEGEN 72 GNR. 110 BNR. 99 M.F.L.		Dato 06.06.2019		Tegnet IR	
OVERSIKTSTEGNING NEDBØRSFELT, AVRENNING OG FLOMVEG FØR TILTAK		Målestokk A1 1:500		Kontrollert AG	
				Godkjent AG	
		Status RAMMEPLAN			
A/STAB		Utslåsmåtegen 7 5224 Nestfun		Tlf: 902 57 455 Epost: post@aa-sfab.no	
		Tegnings nr GH02		Rev.	

A/STAB

Utsmågvegen 7
5224 Nesthun
Tlf: 902 57 455
Epost: post@astab.no

Format: A1
Filnavn: C:\Users\anna.holst\Bare & Løpsev AS\100845 Fleslandsvegen 72 - Plan - Dokumenter\121 VVA\01 Tegninger\01 Dwg\LAY GH03.dwg
Xref: 1 GH avrenning etter.dwg 100845 Fleslandsvegen 72 Illustrasjonsplan lar2024.dwg xref 30basiskart 2023.dwg xref eiendomsrenser.dwg
Plott: anna.holst 23.01.2024 14:37



TEGNFORKLARING

- Infiltrasjonsgrøft
- Reguleringsgrense
- Flomveg
- Avrenningspiler

B Oppdatert illustrasjonsplan		22.01.24	MM	IAH	IAH
A Supplering av flomveg.		27.08.19	IR	AG	AG
Rev.	Revideringen gjelder		Dato	Tegnet	Kontroll
HANSMARK AS		Prosjektnr: 100845			
VA-RAMMEPLAN FOR FLESLANDSVEGEN		Dato 06.06.2019		Tegnet IR	
GNR. 110 BNR. 99 M.F.L.		Målestokk A1 1:500		Kontrollert AG	
OVERSIKTSTEGNING				Godkjent AG	
NEDBØRSFELT, AVRENNING OG FLOMVEG					
ETTER TILTAK					
Status		REGULERINGSPLAN			
Tegnings nr GH03		Rev.			

A/STAB | Usmågvegen 7 | Tlf: 902 57 455
5224 Nesthun | Epost: post@astab.no

Takavrenning fra de nye boligbyggene foreslås håndtert ved å etablere fordrøyningsmagasin, se punkt E i tegning GH01, av typen Q-bic eller tilsvarende med infiltrasjonsmulighet. Det avklares plassering og størrelse i prosjekteringsfasen når en detaljert utomhusplan blir utarbeidet.

3.6.1 Offentlige anlegg

Ingen.

3.6.2 Private anlegg

Overvannssystemet vist i tegning GH01 vil være i privat drift.

Navn på nedbørsfelt	Fleslandsvegen 72 - NF1
Gjentaksintervall	20 år
Klimafaktor	1,3
Målestasjon	50539 Bergen - Sandsli

Prosjekt	Fleslandsvegen 72		
Prosjektnummer	100845		
Utført av	IR		
Utført dato	06.06.2019	Vedlegg	4

Arealer før utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Asfalterte flater	0,85	70,6 m²
Vegetasjon	0,50	14836,4 m²
Grus	0,60	1557 m²
Totalt areal		16464 m²
Redusert areal		8412,41 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,51

Arealer etter utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Takflater	0,95	6131 m²
Asfalterte flater	0,85	8509 m²
Vegetasjon	0,50	4582 m²
Grus	0,60	604 m²
Totalt areal		19826 m²
Redusert areal		15710,5 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,79

Konsentrasjonstid før utbygging

Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	170 m
Høydedifferanse i nedbørsfelt	10 m
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	33 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	45 min

Konsentrasjonstid etter utbygging

Type felt	Urbant felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	170 m
Høydedifferanse i nedbørsfelt	1 m
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	8 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	10 min

Overvannsmengder før utbygging

Dimensjonerende avrenning	61 l/s
Regnvolum	164 m³

Overvannsmengder etter utbygging

Dimensjonerende avrenning inkl. klimaf.	346 l/s
Regnvolum	207 m³

Magasineringsbehov

Maks videreført vannmengde	
Andel videreført vannmengde	
Midlere videreført vannmengde	

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/s*ha)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m3)	Videreført volum (m3)	Magasineringsvolum (m3)
1	406,9	529,0				
2	335,8	436,5				
3	301,0	391,3				
5	250,6	325,8				
10	169,2	220,0				
15	131,6	171,1				
20	113,0	146,9				
30	90,8	118,0				
45	72,3	94,0				
60	62,7	81,5				
90	51,4	66,8				
120	47,2	61,4				
180	36,5	47,5				
360	23,1	30,0				
720	16,8	21,8				
1440	10,6	13,8				

Nødvendig fordrøyningsvolum

Kommentarer

Endring av terrengutforming før og etter utbygging gir endring av størrelsen på nedbørsfeltene før og etter utbygging.

Navn på nedbørsfelt	Fleslandsvegen 72 - NF2
Gjentaksintervall	20 år
Klimafaktor	1,3
Målestasjon	50539 Bergen - Sandsli

Prosjekt	Fleslandsvegen 72		
Prosjektnummer	100845		
Utført av	IR		
Utført dato	06.06.2019	Vedlegg	5

Arealer før utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Takflater	0,95	703 m²
Asfalterte flater	0,85	2578,4 m²
Vegetasjon	0,50	6055,6 m²
Grus	0,60	341 m²
Totalt areal		9678 m²
Redusert areal		6091,89 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,63

Arealer etter utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Asfalterte flater	0,85	2780 m²
Vegetasjon	0,50	3536 m²
Totalt areal		6316 m²
Redusert areal		4131 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,65

Konsentrasjonstid før utbygging

Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	100 m
Høydedifferanse i nedbørsfelt	5 m
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	27 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	30 min

Konsentrasjonstid etter utbygging

Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	80 m
Høydedifferanse i nedbørsfelt	5 m
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	22 min
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	30 min

Overvannsmengder før utbygging

Dimensjonerende avrenning	55 l/s
Regnvolum	100 m³

Overvannsmengder etter utbygging

Dimensjonerende avrenning inkl. klimaf.	49 l/s
Regnvolum	88 m³

Magasineringsbehov

Maks videreført vannmengde	
Andel videreført vannmengde	
Midlere videreført vannmengde	

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/s*ha)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m3)	Videreført volum (m3)	Magasineringsvolum (m3)
1	406,9	529,0				
2	335,8	436,5				
3	301,0	391,3				
5	250,6	325,8				
10	169,2	220,0				
15	131,6	171,1				
20	113,0	146,9				
30	90,8	118,0				
45	72,3	94,0				
60	62,7	81,5				
90	51,4	66,8				
120	47,2	61,4				
180	36,5	47,5				
360	23,1	30,0				
720	16,8	21,8				
1440	10,6	13,8				

Nødvendig fordrøyningsvolum

Kommentarer

Endring av terrengutforming før og etter utbygging gir endring av størrelsen på nedbørsfeltene før og etter utbygging.

Navn på nedbørsfelt	Fleslandsvegen 72 - Nye tette flater
Gjentaksintervall	20 år
Klimafaktor	1,3
Målestasjon	50539 Bergen - Sandsli

Prosjekt	Fleslandsvegen 72		
Prosjektnummer	100845		
Utført av	IR		
Utført dato	06.06.2019	Vedlegg	6

Arealer før utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Totalt areal		0 m²
Redusert areal		0 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,00

Arealer etter utbygging

Arealtype	Avrenningsfaktor	Areal
Takflater	0,95	6131 m²
Asfalterte flater	0,85	8123 m²
Totalt areal		14254 m²
Redusert areal		12729 m²
Midlere avrenningsfaktor		0,89

Konsentrasjonstid før utbygging

Type felt	Naturlig felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	
Høydedifferanse i nedbørsfelt	
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	
Selvvalgt konsentrasjonstid	
Dimensjonerende konsentrasjonstid	

Konsentrasjonstid etter utbygging

Type felt	Urbant felt
Andel innsjø	
Lengde av nedbørsfelt	
Høydedifferanse i nedbørsfelt	
Beregnet konsentrasjonstid (HB N200)	
Selvvalgt konsentrasjonstid	10 min
Dimensjonerende konsentrasjonstid	

Overvannsmengder før utbygging

Dimensjonerende avrenning	
Regnvolum	

Overvannsmengder etter utbygging

Dimensjonerende avrenning inkl. klimaf.	280 l/s
Regnvolum	168 m³

Magasineringsbehov

Maks videreført vannmengde	110 l/s
Andel videreført vannmengde	100 %
Midlere videreført vannmengde	110 l/s

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet inkl. klimafaktor (l/s*ha)	Tilført vannmengde (l/s)	Tilført volum (m3)	Videreført volum (m3)	Magasineringsvolum (m3)
1	406,9	529,0	673,3	40,4	6,6	33,8
2	335,8	436,5	555,7	66,7	13,2	53,5
3	301,0	391,3	498,1	89,7	19,8	69,9
5	250,6	325,8	414,7	124,4	33,0	91,4
10	169,2	220,0	280,0	168,0	66,0	102,0
15	131,6	171,1	217,8	196,0	99,0	97,0
20	113,0	146,9	187,0	224,4	132,0	92,4
30	90,8	118,0	150,3	270,5	198,0	72,5
45	72,3	94,0	119,6	323,0	297,0	26,0
60	62,7	81,5	103,8	373,5	396,0	-22,5
90	51,4	66,8	85,1	459,3	594,0	-134,7
120	47,2	61,4	78,1	562,4	792,0	-229,6
180	36,5	47,5	60,4	652,3	1188,0	-535,7
360	23,1	30,0	38,2	825,7	2376,0	-1550,3
720	16,8	21,8	27,8	1201,0	4752,0	-3551,0
1440	10,6	13,8	17,5	1515,5	9504,0	-7988,5

Nødvendig fordrøyningsvolum	102,0 m³
-----------------------------	----------

Kommentarer
Beregningen tar utgangspunkt i bruk av fordrøyningsmagasin med infiltrasjon for håndtering av nytt takareal. Eksempelvis Q-bic magasin eller plastkassetter. Videreført vannmengde er grovt estimert basert på infiltrasjonsevnen til massene. Magasineringsvolumet kan fordeles mellom infiltrasjonsgrøfter og infiltrasjonsmagasin/infiltrasjonssandfang. Nødvendig magasinivolum bør beregnes på nytt når endelig utomhusplan blir utarbeidet i prosjekteringsfasen.