

► VAO-plan for Rønvikveien 71

Innhold

1	Bakgrunn	3
2	Innledning	3
3	Dagens situasjon	4
3.1	Utendørs VA-ledninger	4
3.2	Grunnforhold	5
4	Planlagte tiltak	7
4.1	Brannvannsdekning og forbruksvann	7
4.2	Spillvann	9
4.3	Overvann	9
4.4	Flomveier	9
4.5	Håndtering av overvann internt på området	11
4.5.1	Beregning av overvannsmengder	11
4.5.2	Kapasitet på ledningsnettet	14
4.5.3	Tiltak for overvannshåndtering	14
4.5.4	Hensyn til Bruveien 1	17
4.5.5	Blågrønn faktor	18
4.6	Nye ledningsdimensjoner	18
5	Konklusjon	18
6	Vedlegg	19
	Vedlegg 1 Tappetest	20
	Vedlegg 2 Dimensjonering av stikkledninger	22
	Vedlegg 3 Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum på blått tak	23
	Vedlegg 4 01_VAO-plan	24

E03	2024-10-21	For godkjenning hos myndigheter	IvaPav	GuHkl	ToSti
E02	2024-06-04	Overordnet VAO-plan for Rønvikveien, 71	IvaPav	GuHkl	ToSti
E01	2024-05-15	Overordnet VAO-plan for Rønvikveien, 71	IvaPav	GuHkl	ToSti
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Bakgrunn

16.06.2022 vedtok Bodø kommune ny KPA. I kommuneplanens arealdel (KPA) § 5.1.4 Vann, avløp, overvannshåndtering og blågrønn faktor angis det at VAO-plan skal inngå i reguleringsplaner, og at blågrønn faktor også skal benyttes som metode for håndtering av overvann.

2 Innledning

Norconsult AS er engasjert av CN Eiendomsutvikling AS for å utarbeide overordnet VAO-plan i forbindelse med detaljreguleringsplan for tomtene med gnr. 31 og bnr. 346, 349, 604, 840, 893, 1199, 1350, 1351 og 548, samt deler av Rønvikveien, Bruveien, Stormveien, Elveveien og Einmoveien som grenser til utbyggingsområdet. Hensikten med reguleringsplanen er å utarbeide en reguleringsplan for området som legger til rette for ny dagligvarebutikk.

På området skal eksisterende Coop-butikk og parkeringsareal utvides, i tillegg til at nytt uteområde opparbeides. Dagens butikk og bolig i Rønvikveien 71, 69 skal rives.

Dette notatet, samt plantegning 01_VAO-plan, utgjør overordnet VAO-plan.

Som grunnlag for denne planen er følgende lagt til grunn:

- Situasjonsplan fra arkitekt.
- Bakgrunnskart fra datalake.
- Kart over eksisterende ledninger fra Bodø kommune.

Før utførelse skal alle VA-planer detaljeres i henhold til Bodø kommunes VA-norm og teknisk godkjennes av VA-avdeling i kommunen. Det understrekes at det er prinsipper som er foreslått og at detaljeringen ikke er godkjent. Alle vannmengder må kontrolleres, og VA-systemer dimensjoneres nøyere i en senere fase. Stikkledninger som beholdes må undersøkes mht. kvalitet.



Figur 1- Planlagt byggetiltak i Rønvikveien 71.

3 Dagens situasjon

3.1 Utendørs VA-ledninger

Informasjonen er basert på Bodø kommunes ledningskart og kumkort. Det tas forbehold om at det kan være avvik i eksisterende VA-kart fra kommunen.

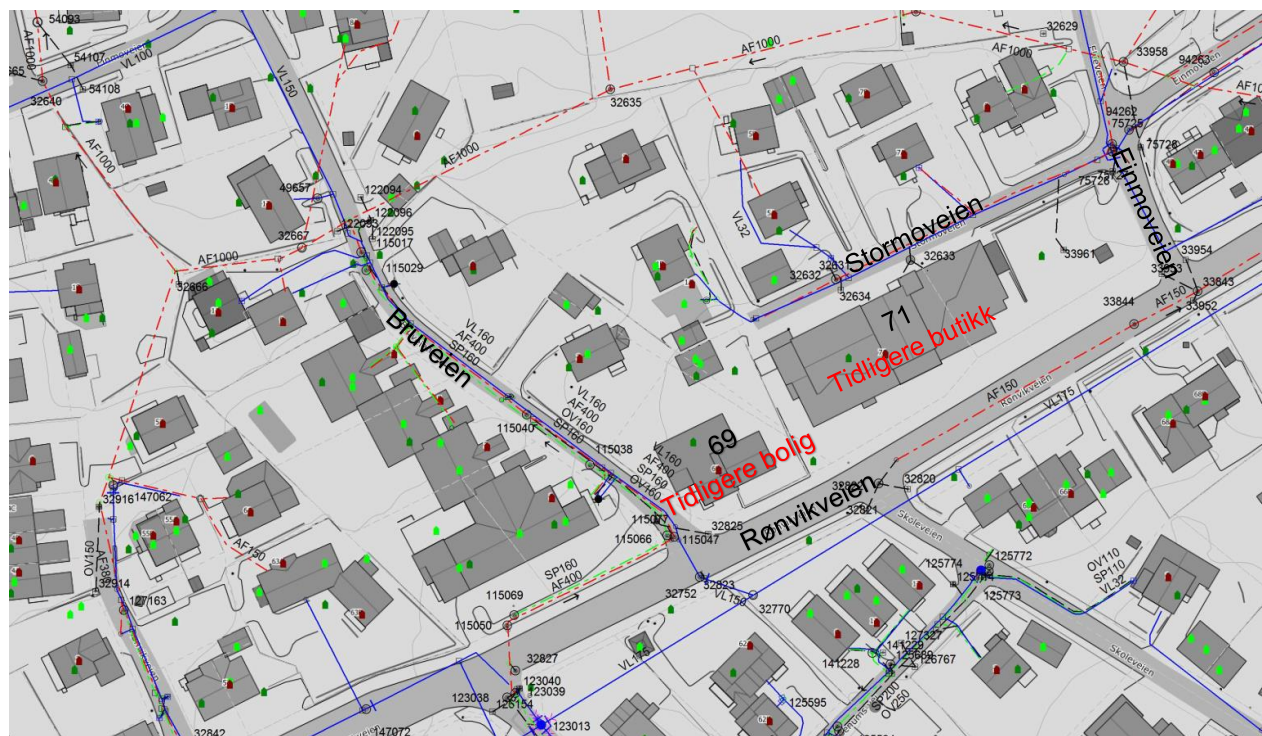
På nordsiden av området går spillvann og overvann i dag på 225mm felles avløpsledning (AF) av betong til kum 75725 i kryss Stormveien /Einmoveien. 100 mm vannledning (VL) i støpejern går den samme veien til kum 75726. Disse kommunale ledningene i Stormveien er fra 1959.

Tomta har tre sluker som er tilkoblet AF225 i nord med OV150 av betong. Det antas at taknedløpet på nordvestlige hjørne av Rønvikveien 71 er tilkoblet slukene SL32634 og SL32633. Avrenninger fra eksisterende parkeringsplass renner til sluk SL33961. Overvann renner videre mot nord.

På østsiden av tomten, i Einmoveien, ligger et VL150 støpejernsrør fra 1959. På sørsiden, i Rønvikveien, ligger en AF150 av betong fra 1959 og VL175 av støpejern fra 1950. I Bruveien ligger det en AF400, en VL160, en OV160 og en SP160. Disse kommunale ledningene av PVC, og er fra 2003.

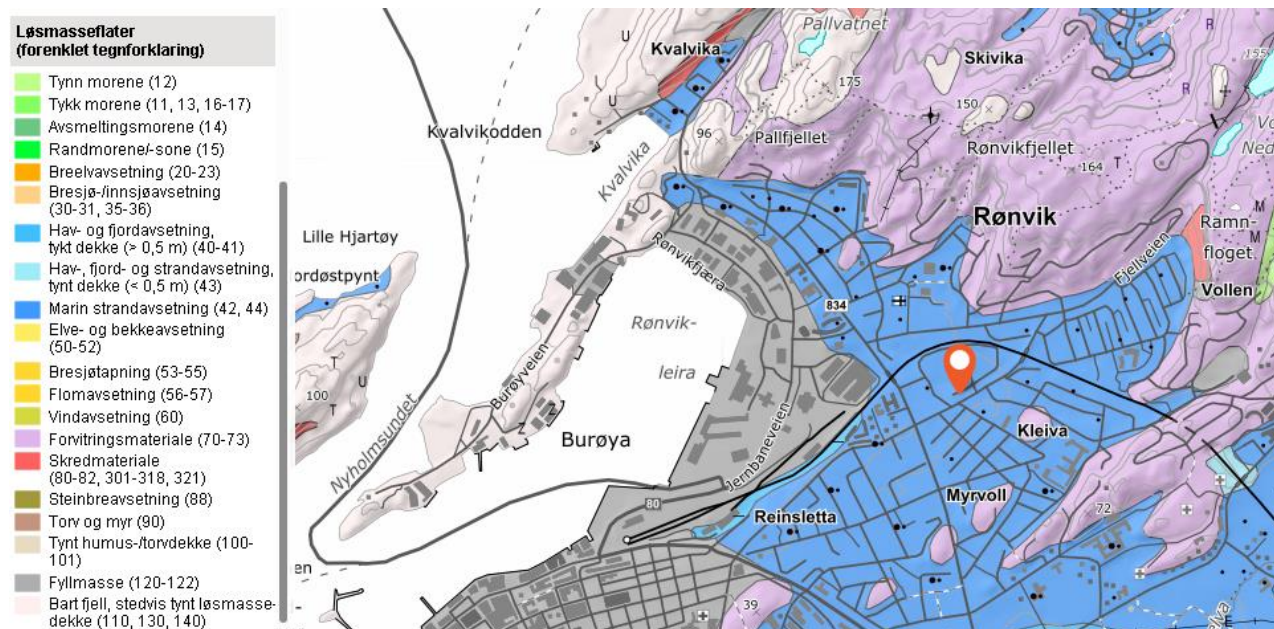
Hvilken ledningstrase dagens butikkbygg er tilkoblet er usikkert, men det antas at det er påkoblet VA-nettet i Stormveien. Eksisterende bolig antas å være påkoblet i Bruveien.

Bodø kommune ved avdeling Vann og avløp foreslår å koble ny butikk til VA-ledningene i Bruveien.



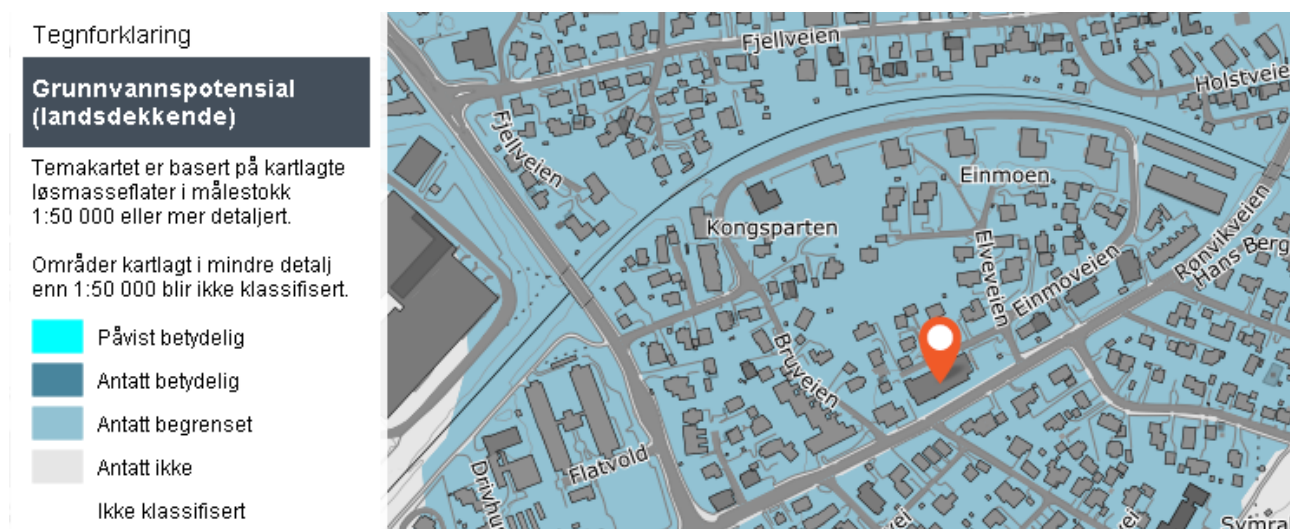
Figur 2 – Dagens situasjon i og rundt planområdet.

3.2 Grunnforhold



Figur 3 - NGUs løsmassekart.

NGUs løsmassekart indikerer at løsmassene i området er marine strandavsetninger. Området består trolig av et øvre lag med tilførte fyllmasser av sprengstein av varierende tykkelse. Underliggende masser kan være torvjord, skjellsand, siltig sand og leire. Type masser og tykkelsen på de ulike løsmasselagene varierer mye i dette området.



Figur 4 - NGUs kart over grunnvannspotensial.

Det antas å være begrenset potensial for grunnvann i området.

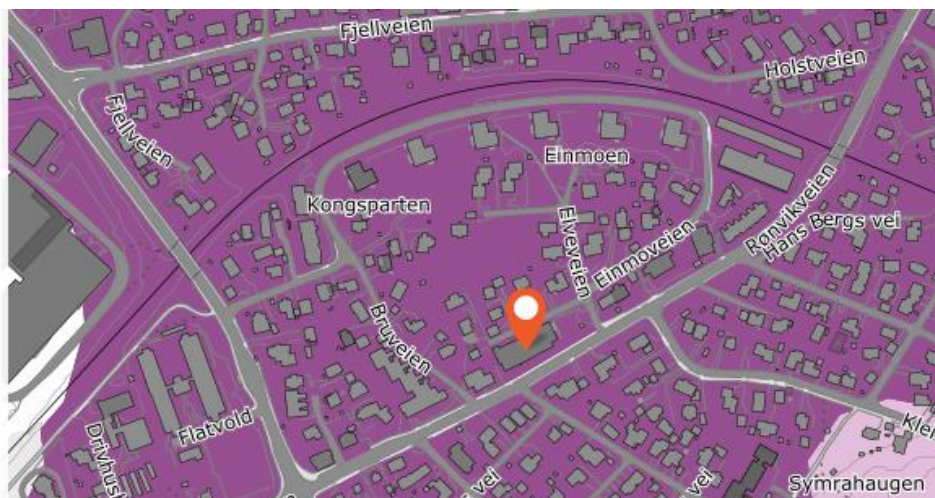
Tegnforklaring

**Infiltrasjonspotensial
(landsdekkende)**

Temakartet er basert på kartlagte løsmasseflater i målestokk 1:50 000 eller mer detaljert.

Områder kartlagt i mindre detalj enn 1:50 000 blir ikke klassifisert.

-  Antatt godt
-  Antatt middels godt
-  Antatt lite godt
-  Antatt uegnet
-  Ikke klassifisert



Figur 5 - NGUs kart over løsmassenes infiltrasjonsevne.

Infiltrasjonspotensialet antas å være middels egnet. Dette skyldes løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold som indikerer en middels infiltrasjonskapasitet.

4 Planlagte tiltak

På plantegning 01_VAO-plan er traséer for vann-, spillvann og overvannsanlegg vist, i tillegg til forslag til nye stikkledninger, og plassering av nye brannhydranter.

4.1 Brannvannsdekning og forbruksvann

I henhold til TEK17 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap er det krav til slokkevann på minimum 3000 liter per minutt (50 l/s), fordelt på minst to uttak. Dersom det ikke er tilstrekkelig kapasitet i eksisterende ledning for å tilfredsstille kravet må det iverksettes særskilte tiltak, som for eksempel å montere ekstra vanntank som sikrer vanntilførselen.

I følge TEK17 skal det ikke regnes samtidig uttak av slokkevann til evt. sprinkleranlegg og brannvesen. Minimum vannbehov for sprinkleranlegg dimensjoneres iht. NS-EN 12845. Det er ikke planlagt installasjon av sprinkleranlegg.

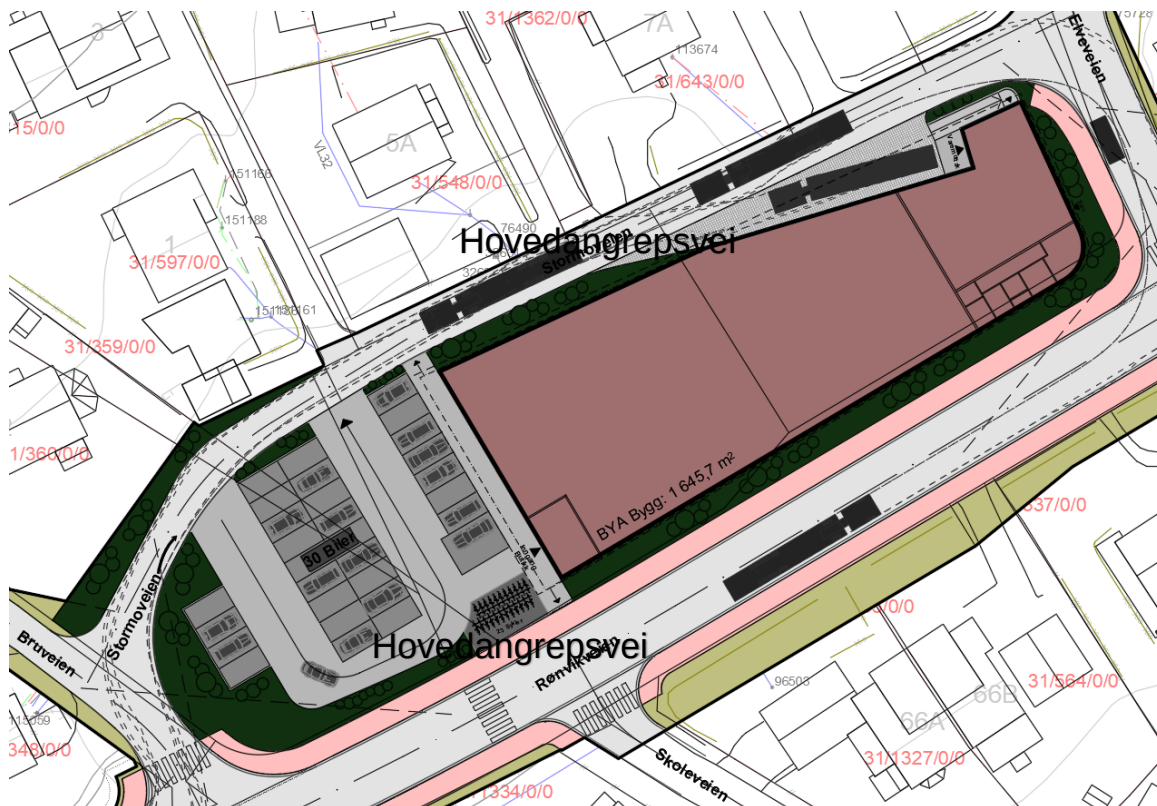
Brannkum eller hydrant skal være plassert innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei.

Eksisterende hydrant 115059 i Bruveien ligger utenfor 25-50 m fra inngangen til begge hovedangrepsveiene og dekker ikke behov for brannvann. Eksisterende vannkum 75726 i krysset Stormoveien/Elveveien er uten brannventil. Kravet for brannvann for hovedangrepsveien fra Stormoveien (varemottaket) er dermed ikke oppfylt. Eksisterende hydrant 33836 som er plassert i krysset Rønvikveien/Kleivaveien ligger utenfor 25-50 m fra inngangen til begge hovedangrepsveiene og dekker ikke behov for brannvann. Eksisterende brannkum VK 125774 som ligger i krysset Skoleveien/Anders Benums vei ligger innenfor 25-50 m fra inngangen til en av hovedangrepsveiene (hovedinngang til butikk) og antas å dekke behov for brannvann her. Det må dermed gjøres tiltak for at inngang på nordre del av tomta har slokkevannsdekning, og dermed at kravet til brannvann skal bli oppfylt. En mulig løsning vil være å bytte ut innmaten, eller eventuelt hele kum 75726 dersom det er nødvendig, for å oppfylle avstandskravene for begge hovedangrepsveiene.

Utvendig brannvannløsning må også avklares med brannvesen.

Bodø kommune har utført tappetest i hydrant 121927 og kum 125774. Tappetester ligger i Vedlegg 1 Tappetest. Ifølge testene er det nok kapasitet for slukkevann.

Dimensjonering og prosjektering av ledningssystem for tomten forutsettes utført detaljprosjekteringsfase.



Figur 6 – Markering av angrepsveier.

Forbruksvann

I beregningene er det antatt at fremtidig butikkvirksomhet på eiendommen vil ha tilsvarende vannforbruk og spillvannsmengder som virksomheten har i dag.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregning av dimensjonerende vannmengder til hovedledning, iht. Norsk Vann – Rapport 193/2012 Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem:

$$Q_{maks} = \frac{q_{spes} * PE * f_{maks} * k_{maks}}{24 * 60 * 60}$$

Der:

Q_{maks} - maksimalt tilført vann-/spillvannsmengde (l/s)

q_{spes} - spesifikt vannforbruk (l/s)

PE - personekvivalent (-)

f_{maks} - maks døgnfaktor (-)

k_{maks} - maks timefaktor (-)

Butikken i Rønvikveien er planlagt utvidet, og det antas at det blir ti medarbeidere i butikken samtidig, som da gir 10 PE. Dette er antatt med hensyn til kjøling og spyling. Det tas utgangspunkt i et normalt forbruk på ca. 80 l/pe*døgn for næringsvirksomhet. Døgn- og timefaktoren settes til henholdsvis $f_{maks}=2,0$ og $k_{maks}=2,0$. Det maksimale forbruket med disse forutsetningene blir **0,04 l/s**, og dette vil følgelig være maksimal belastning på spillvannsnettet.

Foreslått dimensjon på ledninger er vist i kapittel 4.6.

4.2 Spillvann

Den maksimale spillvannsmengden (Q_{maks}) for beskrevet situasjon er antatt tilnærmet lik vannforbruket og beregnet til **0,04 l/s**. Spillvannsmengder er antatt omtrent like før og etter utbygging.

Foreslått dimensjon på ledninger er vist i kapittel 4.6.

4.3 Overvann

Overvannet håndteres med tretrinnsstrategien, i kombinasjon med bortledning av overvann i ledningsnettet. Tretrinnsstrategien består av (Temaplan overvann 2022-2026 for Bodø kommune):

1. Infiltrasjon av mindre regn (Trinn 1).
2. Fordrøyning (Trinn 2).
3. Flomveier skal alltid kartlegges og defineres (Trinn 3).

Blågrønn faktor (BGF) er et virkemiddel som blant annet bidrar til håndtering av overvann iht. tretrinnsstrategien. BGF er beskrevet i kap. 4.5.3.

Håndtering av overvann beskrives mer i kap. 4.5.

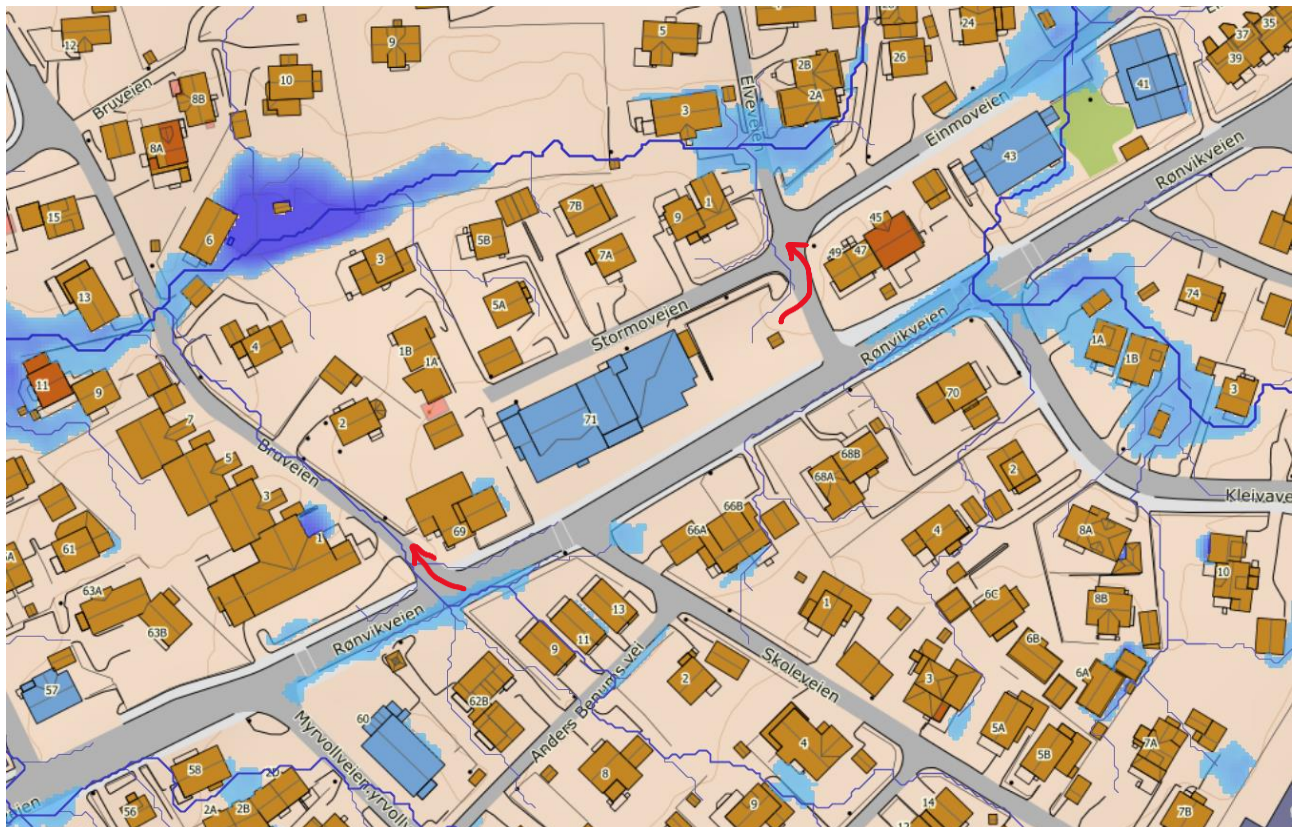
4.4 Flomveier

Det er utført en avrenningsanalyse i Scalgo Live for å identifisere avrenningslinjer i planområdet, samt områder nedstrøms og oppstrøms som påvirker planområdet. Analysen viser at det går en flomveg fra østsiden av planområdet som renner nordover mot Elveveien. Vest på området renner en flomveg ut på Rønvikveien og deretter nordvest langs Bruveien, se Figur 7.

Avrenningskart fra Scalgo Live viser at eiendommen i liten grad mottar overvann fra omkringliggende områder, se Figur 7. Ved nye tiltak på eiendommen vil overvannssystemet derfor primært håndtere vann fra eget område. Dette må imidlertid sjekkes i detalj før utbygging. Utbyggingen bør ikke endre flomveiene uten særskilt kartlegging.

Planlagt butikk vil ligge i eksisterende flomvei øst på planområdet. Det er viktig at flomveiene bevares og sikres slik at skadepotensialet reduseres, blant annet ved at grøfter langs offentlig veg ivaretas ved utbygging av planområdet.

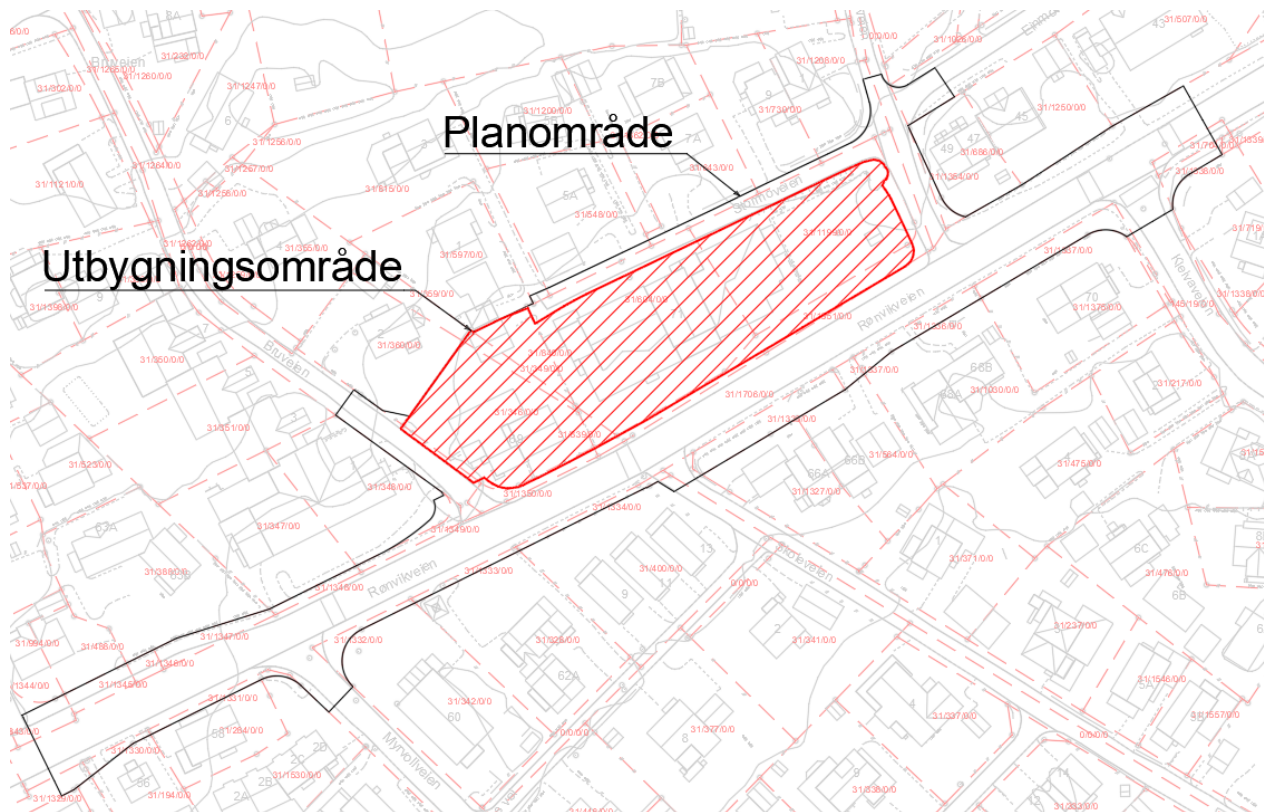
Ved oppgradering av vei- og fortausområder, må flomveier bevares også her.



Figur 7 – Avrenningslinjer og oppsamling av overvann, dagens situasjon. (Scalgo, 2024).

4.5 Håndtering av overvann internt på området

4.5.1 Beregning av overvannsmengder



Figur 8 - Nedbørsfelt vist med rød skravur. (Norconsult Norge AS, 2024)

Arealet for planområdet er på ca. 1,0 ha. Av dette utgjør utbyggingsområde ca. 0,3529 ha. Iht. Statens vegvesens håndbok V240 Vannhåndtering kan rasjonell metode benyttes ved beregning av overvannsmengde når $A < 50$ ha.

Rasjonell metode:

$$Q = K_f * C * I * A,$$

Q - dimensjonerende vannmengde

K_f - en klimafaktor for fremtidig klimaendring

$K_f = 1,4$, iht. Bodø kommunes temaplan for overvann 2022-2026, anbefalt klimapåslag nasjonalt. Bodø kommune har oppgitt at eksisterende situasjon skal beregnes uten klimafaktor, mens avrenning for framtidig situasjon skal beregnes med klimafaktor.

C - avrenningsfaktor ved flom med returperiode

I - nedbørintensitet med returperiode [l/s ha]

A - feltareal [ha]

Avrenningskoeffisienten viser hvor stor andel av nedbøren som ikke infiltrerer i grunnen eller fordamper. Følgende verdier brukes for å beregne den gjennomsnittlige avrenningskoeffisienten:

C = 0,7 for permeable dekker. Permeabel belegningsstein vil typisk ha en avrenningskoeffisient på nivå som vanlig gress¹. Her er det valgt en høyere faktor for å også hensynta vinterforhold.

C = 0,4 for grønt område. Dette er en noe høy verdi ift. hva som er beskrevet i kommunalteknisk norm (0,05-0,10 for plan) og av statens vegvesen (0,2-0,4 for dyrket mark og parkområder). Verdien er valgt for å hensynta stedets infiltrasjonsegenskaper, samt høst- og vinterforhold.

C = 0 for blått tak, som planlegges på ny butikk, se avsnitt 4.5.3.

Beregninger av avrenningskoeffisienten iht. Statens vegvesens håndbok V240 viser en endring fra tidligere til fremtidig situasjon. Avrenningskoeffisienten for den tidligere situasjonen er beregnet til 0,79, mens den for den fremtidige situasjonen vil være 0,34. Årsaken til dette er implementeringen av blått tak på bygningen samt bruk av permeable dekker på parkeringsområder, som begge bidrar til reduksjon av avrenningen.

Konsentrasjonstiden beskriver den maksimale tiden vannet bruker fra det treffer bakken til det når punktet der vannmengden skal beregnes. I dette tilfellet er avstanden i feltet omtrent 43 meter, med en høydeforskjell på 1 meter. Konsentrasjonstiden er beregnet til 2 minutter og angis som regnvarighet.

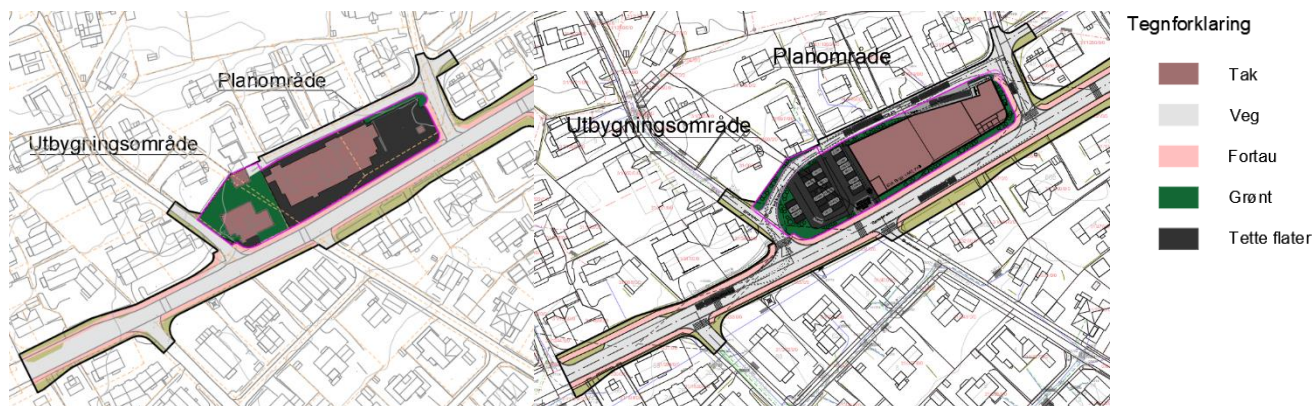
Dimensjonerende nedbør presenteres som IVF-kurver. Kurvene beskriver nedbørintensitet (I) som for ulike varigheter (V) kan forventes å komme med et visst gjentakintervall (F). Gjentakintervallet for nedbør settes til 25 år iht. kommunalteknisk norm for Bodø kommune 2020. IVF-kurve fra Norsk Klimaservicesenter for Bodø gir med dette en nedbørintensitet på 265,6 l/(s*ha), se Figur 9.

IVF-verdier for Bodø - Skivika (SN82310), 5 moh.
Data fra 1997 - 2023, 20 ses. Oppdatert 01.01.2024.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	150,3	121,0	98,4	79,6	59,7	49,1	43,2	35,3	28,2	24,3	20,1	17,6	14,5	10,0	6,9	4,5
5	221,3	172,4	137,2	109,1	81,4	66,7	58,7	47,2	36,6	31,0	25,7	22,9	18,7	13,0	9,2	6,0
10	273,3	210,9	166,4	130,4	96,6	79,6	70,1	55,5	42,5	35,7	29,7	26,7	21,7	15,0	10,7	7,1
20	324,6	251,9	197,7	152,2	111,8	92,7	81,3	64,1	48,6	40,6	33,9	30,6	24,6	17,0	12,3	8,2
25	342,6	265,6	207,9	160,0	116,9	96,9	85,0	67,0	50,5	42,3	35,3	31,9	25,6	17,6	12,8	8,5
50	399,6	309,5	241,4	183,3	133,1	110,9	97,6	75,5	56,8	47,7	39,9	35,9	28,7	19,7	14,4	9,6
100	466,1	357,2	276,8	208,6	149,2	125,5	110,6	84,9	63,5	53,4	45,0	40,3	31,8	21,7	16,0	10,6
200	534,8	410,8	317,1	234,6	167,9	140,8	123,6	94,2	70,6	59,6	50,3	44,8	35,1	23,8	17,6	11,6

Figur 9 - IVF- kurve for Bodø. Kilde: <https://klimaservicesenter.no>.

¹ Permeable dekker med belegningsstein i betong håndterer overvann - SINTEF



Figur 10 – Tidligere flater.

Figur 11 – Framtidige flater.

Detaljregning av overvannsmengde for utbyggningsområde er vist i Figur 12. Ved å ha blått tak på det nye bygget, reduseres avrenning fra tomta ift. opprinnelig situasjon. Tillatt videreført vannmengde fra tak kan reguleres ut ifra behov. Det er her antatt en videreført vannmengde fra taket på 5 l/s.

$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$		Avrenning = avrenningsfaktor* regnintensitet*Areal*klimafaktor	
	Enhet	Tidligere situasjon	Framtidig situasjon
C_vanlig tak		0,9	0,9
C_veg		0,9	0,9
C_fortau		0,9	0,9
C_tette flater		0,9	0,7
C_grønt		0,4	0,4
C_blaått tak		0	0
C_vektet		0,79	0,34
A_tot	m2	3515,9	3515,9
A_vanlig tak	m2	1369,4	
A_veg	m2	29,8	193,4
A_fortau	m2	0	8,5
A_tette flater	m2	1364,0	1086,101
A_grønt	m2	752,8	651,32
A_blaått tak	m2	0	1576,6
Atot	ha	0,3516	0,3516
I	l/(sxha)	265,6	265,6
Kf		1	1,4
Q	l/s	74,0	44,7
Q_blaått tak	l/s		5,0
Q_tot	l/s	74,0	49,7
Økt avrenning	l/s		-24,3
Totalt økte mengder	l/s		-24

Figur 12 - Overvannsmengde for utbyggningsområde.

Veivannet må håndteres i eksisterende eller nye sluker, og flomveier her bevares. Dette må ses nærmere på i detaljprosjektering.

Sluk 33961 som mottar avrenning fra eksisterende parkeringsplass blir fjernet.

4.5.2 Kapasitet på ledningsnett

Det kan ikke slippes inn mer overvann på kommunalt nett enn tilsvarende dagens situasjon da Bodø kommune oppgir at det er dårlig kapasitet på ledningsnett. Se referat fra oppstartsmøte den 01.09.2023, vedr. oppstart av planarbeid for Rønvikveien 71.

4.5.3 Tiltak for overvannshåndtering

Bodø kommunes avdeling Vann og avløp har avklart på møtet den 01.09.2023 at det ikke er ønskelig at det slippes inn mer overvann på nettet enn i dag grunnet dårlig kapasitet på kommunalt nett. For å hensynta klimaendringer som fører til økt nedbør og avrenning, multipliseres avrenningen for framtidig situasjon med en klimafaktor. Det er bestemt at dagens avrenning fra området skal beregnes uten klimafaktor (dette er avklart 16.04.2024 via e-post med VA-avdelingen v/Berit Pedersen).

Følgende tiltak er lagt til grunn i avrenningsberegningene:

- Permeable dekker på parkering og sykkelparkering.
- Fordrøyning på taket – blått tak.
- Grøntområdet på vestre del av tomta benyttes som et åpent fordrøyningsområde (utformes som en forsenkning).
- Grøntområdet på østre del av tomta rundt nytt bygg (utformes som en forsenkning).

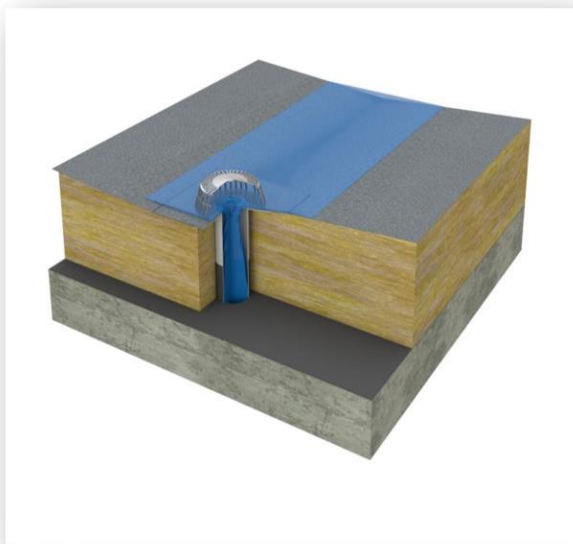
Det er behov for å fordrøye overvann på området.

Blått tak

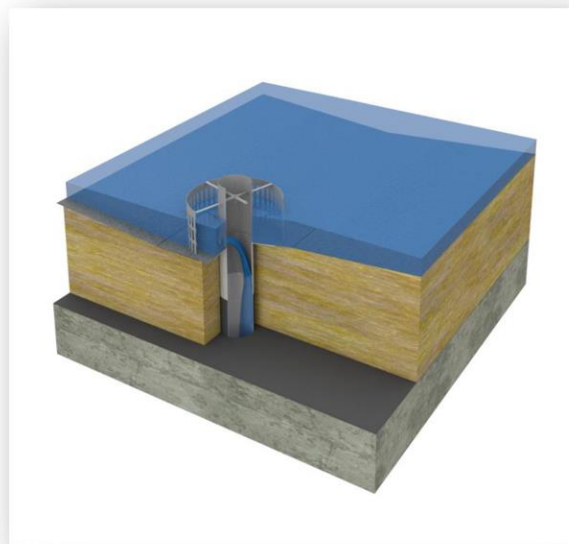
Det nødvendige fordrøyningsvolumet for et blått tak er beregnet ved bruk av en enkel regnenvelop-metode med konstant utløp (se Vedlegg 3 Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum på blått tak). Den tillatte videreførte vannmengden til avløpsnett er satt til en avrenningsmengde på 5,0 l/s i den fremtidige situasjonen. Tillatt videreført vannmengde kan reduseres i senere fase dersom dette er mulig/ønskelig. Det er nødvendig å fordrøye 15 m³ på det blå taket for å møte disse kravene.

Dette er nok fordrøyningsvolum, iht. krav fra Bodø kommune og forutsetninger som beskrevet tidligere.

Tradisjonelle sluk



Blått tak (restriktor i sluk)



Figur 13 - Illustrasjoner hentet fra Protan («BlueProof»).

Formålet med et blått tak er å optimalisere oppsamlingen av overvann fra kraftige nedbørsepisoder, i stedet for å avlede vannet umiddelbart til avløpssystemet. Taket fungerer dermed som et midlertidig fordrøyningsanlegg, hvor vannmengdene kontrolleres. Slukene utstyres med mengdebegrensere som sikrer at kun en maksimal vannmengde renner videre. Ved større nedbørshendelser vil vann akkumuleres på taket og gradvis ledes gjennom slukene over tid. Det såkalte "blå taket" innebærer altså en midlertidig oppsamling av vann på takflaten. Likevel er det samlede avrenningsvolumet fra taket det samme som fra et tradisjonelt grått tak. Overvannshåndteringen skal, i henhold til TEK17 og retningslinjer fra Bodø kommune, følge Tretrinnsstrategien. Et blått tak bidrar til Trinn 2 i denne strategien, nemlig fordrøyning. Den maksimale vannstuvningen er ca. 150 mm (ifølge Protan²). Denne oppstuvningen skjer hovedsakelig rundt slukene på grunn av takets fall. Takfallet medfører at det tilgjengelige fordrøyningsvolumet ikke er proporsjonalt med takets areal. For å maksimere fordrøyningsvolumet, bør takets fall minimeres.

Fordrøyning i grøntområder

Det anbefales å implementere en løsning med fordrøyning i grøntområder. Totalt er det ca. 650 m² grøntarealer på utbyggingsområdet. Grøntområder kan være egnet til åpen fordrøyning ved å lage forsenkninger/grøfter som vannet renner til. Selv om disse grøntområdene ikke er kritiske for å få fordrøyd alt overvann kommunen setter krav til på tomte, anbefales det å utforme dem slik at de fungerer som åpne fordrøyningsløsninger. Detaljering av fordrøyningsløsninger og grøntområder gjøres i detaljprosjekteringsfasen. Det er viktig at løsningene utformes for å tåle vinterklima og evt. snølagring. Bruk av sluksystem og sluker for i kombinasjon/som en del av fordrøyningsløsningen i grøntområdene vurderes for å få en robust løsning som også fungerer på vinterstid. Det kan eksempelvis være gunstig med sluk som overløpsløsning.

² tekkehandbok-norsk-2020.pdf (protan.no)

Permeable dekker

Bruk av permeable dekker er lagt til grunn i beregningen av nødvendig fordrøyningsvolum. Permeable flater har større infiltrasjonsevne enn hva eksempelvis asfalt har. Permeabel belegningsstein vil bidra til å både infiltrere og fordrøye nedbørshendelser. Avstanden mellom belegningssteinene vil avgjøre hvor mye vann som kan fordrøyes. Området er ifølge NGU antatt å ha middels egnet infiltrasjon, og jord- og terrengforholdene på stedet er vurdert til å ha en moderat kapasitet til å absorbere og filtrere vann ned i bakken. Middels egnet infiltrasjonsevne indikerer at det er mulig å oppnå en viss grad av naturlig drenering og fordrøying av overvann, men at det også kan være behov for andre tiltak for å håndtere overskuddsvann, avhengig av omfanget av nedbør og avrenning i området. Typen belegningsstein avgjør også hvor robust grunnlaget blir. Ettersom permeabel belegningsstein infiltrerer avrenningen med en gang, vil man unngå sølepytter og dammer ved de mindre og mer hverdagslige nedbørshendelsene. Erfaringer viser også at permeable dekker gir mindre isproblematikk på vinteren enn eksempelvis asfaltdekker.

Permeable dekker av god kvalitet fungerer effektivt under vinterforhold. Internasjonale erfaringer har vist at telehiv ikke er et problem, da massene er drenerende, og stillestående vann som kan fryse, unngås. Lagene med pukk bidrar også til isolasjonseffekten. Det er dokumentert at infiltrasjonsevnen opprettholdes selv etter kuldeperioder. I tillegg har praktiske erfaringer vist at permeable dekker med belegningsstein fungerer godt under perioder med snøsmelting på dagen og frost om natten. Smeltevannet dreneres effektivt gjennom fugene, og dekket forblir tørt, i motsetning til tette dekker hvor smeltevannet kan fryse til is. Dette fører til en reduksjon i behovet for strøing og dermed lavere kostnader for vinterdrift³.



Figur 14 - Permeabel belegningsstein på parkeringsplass (Benders).

Grønne tak

Det anbefales å anlegge grønne tak i den grad det er mulig.

Et blått tak kan kombineres med et grønt tak for å ivareta både Trinn 1 (infiltrasjon av mindre mengder vann) og Trinn 2 (fordrøying) i Tretrinnsstrategien for overvannshåndtering. I et såkalt blågrønt tak installeres mengdebegrensere på slukene for å kontrollere vannmengden som renner av. Det grønne taket etableres over det blå taket ved hjelp av kassetter eller permeable masser som legges oppå membranen. Denne konstruksjonen tillater infiltrasjon av vann i vegetasjonen, samtidig som det gir mulighet for midlertidig

³ Permeable dekker med belegningsstein i betong håndterer overvann - SINTEF

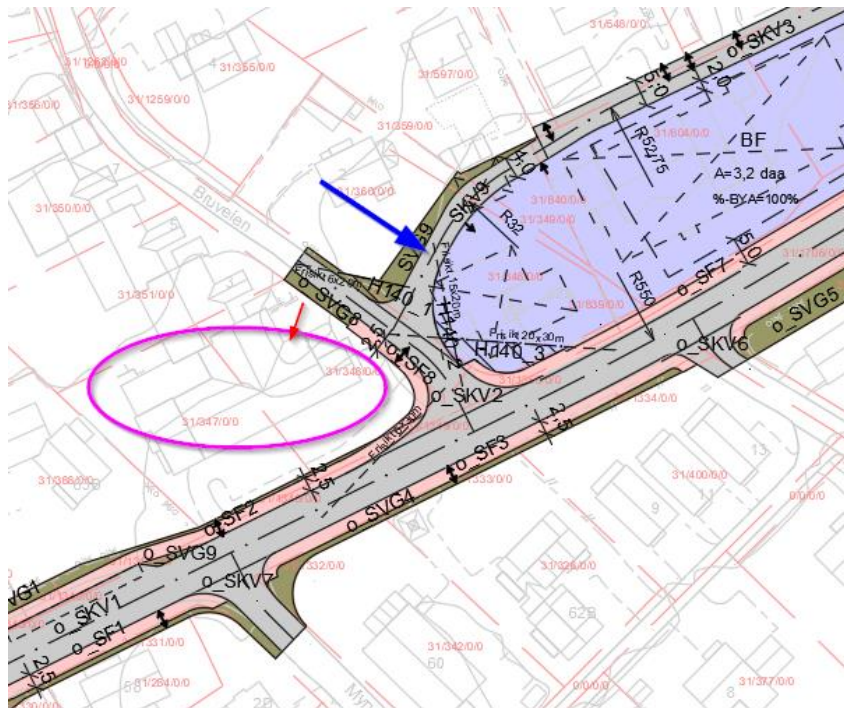
vannlagring på taket ved større nedbørshendelser, og på den måten bidrar til å redusere belastningen på avløpssystemet.



Figur 15 - Eksempel på grønt tak (Norconsult Norge AS).

4.5.4 Hensyn til Bruveien 1

Bruveien borettslag (jf. rosa ellipse) har i sitt innspill skrevet at de er bekymret for at snørydding fra den utvidede Stormoveien (vist med blå pil) skal medføre mer smeltevann ned i deres garasjeanlegg (vist med rød pil).



Figur 16 – Situasjonsskart ved Bruveien 1.

Det legges opp til at utvidet Stormveien har tverrfall mot butikktomta slik at overvann renner ned i grøntområdet som settes av til fordrøyning. Grøntområdet utformes med en forsenkning med opphøyet sluk slik at det er plass til både overvann og snølagring her. Som et ekstra tiltak kan det være lurt at fortauet mot dette borettslaget blir opphøyet og dermed fungerer som en stopper for overvann fra Bruveien.

4.5.5 Blågrønn faktor

NS 3845:2020 beskriver blågrønn faktor som en beregningsmetode som stimulerer til at vegetasjonselementer og løsninger for åpen overvannshåndtering innlemmes tidlig i planleggingen av et byggeprosjekt. Planområdet ligger i sone B hvor det iht. Bodø kommunes KPA skal tilstrebes en blågrønn faktor 0,6 for annen bebyggelse.

Aktuelle elementer for å øke BGF på planområdet er:

- Antall harde overflater bør reduseres og erstattes med permeabelt dekke der det er mulig.
- Taket utformes som et blått tak.

Bærekraftig vegetasjon bør benyttes på grøntområder.

Blågrønn faktor for tiltaksområdet er beskrevet i notatet «Blågrønn faktor – Rønvikveien 71».

4.6 **Nye ledningsdimensjoner**

For beregning av ledningsdimensjon for spillvann og vannforsyning benyttes beregnet vannforbruk, se kapittel 4.1.

For beregning av ledningsdimensjon for overvann benyttes estimert overvannsmengde for fremtidig situasjon, se Figur 12. Utrekning for vann- og spillvannsledninger er vist i Vedlegg 2 Dimensjonering av stikkledninger.

Det foreslås følgende dimensjoner:

- Stikkledning trykkledning vann: PE 100 50 SDR 11
- Stikkledning selvfallsledning overvann: PVC 250 SN8
- Stikkledning selvfallsledning spillvann: PVC 160 SN8

Ledningsdimensjoner bestemmes endelig i detaljprosjekteringsfase. Dimensjoneringen må kvalitetssikres i videre planlegging og prosjektering.

5 **Konklusjon**

VA-nettet bygges ut i samsvar med kommunale standarder og minimumskravene som er fastsatt i VA-normen for Bodø kommune, standard abonnementsvilkår for vann og avløp, relevante VA-miljøblader, samt forskrifter gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og TEK17. Bodø kommune, som eier av ledningsnettet (kommunalteknisk avdeling), godkjenner tilkoblinger og mengder som tilføres det eksisterende ledningsnettet.

Bodø kommune stiller krav til at økte overvannsmengder som følge av utbygging fordrøyes på utbyggingsområdet. Det foreslås to løsninger for fordrøyning: blått tak for å samle opp mest mulig av styrtregnet fremfor å lede det bort og permeable dekker. I tillegg anbefales det å benytte grøntområder som åpne fordrøyningsområder. Om man utnytter alle disse løsningene maksimalt, dvs. benytter blått tak og alt

tilgjengelig grøntområde til fordrøyningsområde, har området totalt kapasitet til å fordrøye mer overvann enn kravet fra kommunen. En optimalisert av løsning må planlegges i detaljprosjekteringsfasen. Det anbefales å tilpasse utforming, eksempelvis nødvendig fall på taket og antall sluk og slukplassering på blått tak. Å benytte de ulike løsningene i kombinasjon gir en større robusthet enn om man velger kun én av løsningene. Permeable dekker anbefales som et tiltak for å fordrøye overvann, men også fordi erfaringer viser at det er gunstig med tanke på isproblematikk.

For å dekke krav til brannvann anbefales det å bytte ut innholdet, eller eventuelt hele kum 75726, som ligger i krysset Stormoveien/Elveveien.

For ny butikk foreslås tilkobling mot eksisterende VA-ledninger i Bruveien.

Endelig dimensjonering og vurdering mht. eksisterende stikkledninger utføres i detaljprosjekteringsfasen.

6 Vedlegg

1. Tappetest
2. Beregning av overvannsmengde_utbyggningsområde
3. Beregning av nødvendig fordrøying_blått tak
4. 01_VAO-plan

Vedlegg 1 Tappetest

Hydrant Flow Test Report

Test Date 06.05.2024

Test Time 09.43

Location

Skoleveien
Kum 125774
Dyse 1 3/4

Tested by

Notes

Skoleveien
Kum 125774
Dyse 1 3/4

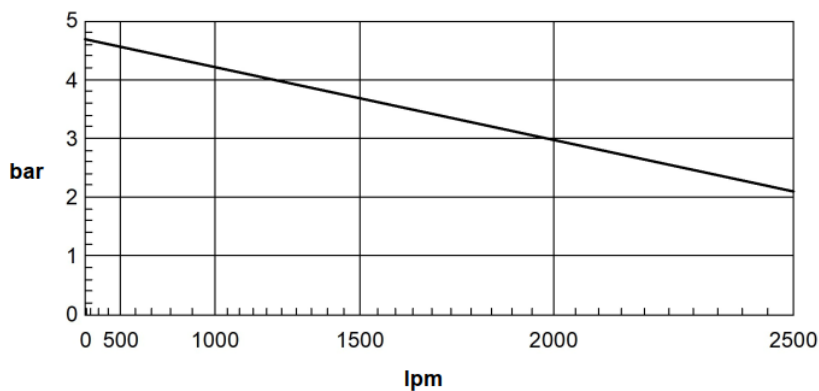
Read Hydrant

4,70 bar static pressure
3,23 bar residual pressure
hydrant elevation

Flow Hydrant(s)

Outlet	Elev	Size	C	Pitot Pressure	Flow
#1				3,23	1848 lpm

Flow Graph



Created with the free hydrant flow test program from www.igneusinc.com

Hydrant Flow Test Report

Test Date 23.04.2024

Test Time 09.01

Location

Bruveien
Hydrant 121927
Dyse 1 3/4

Tested by

Notes

Bruveien
Hydrant 121927
Dyse 1 3/4

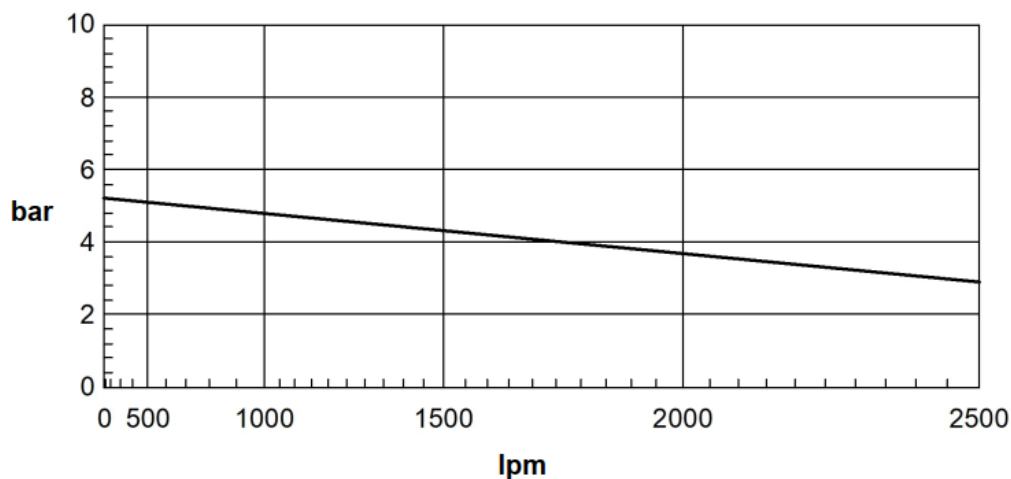
Read Hydrant

5,25 bar static pressure
4,10 bar residual pressure
hydrant elevation

Flow Hydrant(s)

Outlet	Elev	Size	C	Pitot Pressure	Flow
#1				4,10	1710 lpm

Flow Graph



Created with the free hydrant flow test program from www.igneusinc.com

Vedlegg 2 Dimensjonering av stikkledninger

Vann

Inn-data

Beregn

☐Avløpsrør (trykkløst)

☒Trykkrør

Diameter og hastighet

Rørdata

Ruhet

μ

0.1

[mm]

Råd

Rørlednings lengde

L

47

[m]

Vanntemperatur

10

°C

Opplysninger om trykkforhold

Trykk ved innløp

P1

5

bar

Minimum trykk ved utløp

P2

2

bar

Kotehøyde innløp

h1

20

[m]

Kotehøyde utløp

h2

18

[m]

Ønsket kapasitet

Q

0.04

l/s

Beregnete verdier

Resultater

Strømningshastighet

V

1.29

[m/s]

Innvendig diameter

D

6.27

[mm]

Dette programmet er et supplement til Pipelifes øvrige brosjyrer, kataloger og innhold på hjemmesiden. Vi forventer at brukeren har forståelse for beregningene og prinsippene bak - hva de skal brukes til og begrensningene. Bruk av programmet erstatter ikke de vurderinger og det skjønnet en kompetent ingeniør utfører. Vi gjør spesielt oppmerksom på at singulærtap kan være betydelige ved store vannhastigheter. Selv om vi har tilstrebet å gjøre den informasjonen som inngår så nøyaktig som mulig, så kan vi ikke garantere for denne. Alt innhold må kun betraktes som anbefalinger. Anbefalingene gitt ved bruk av dette programmet er ikke overførbare til produkter produsert av andre.

Spillvann

Inn-data

Beregn

☒Avløpsrør (trykkløst)

☐Trykkrør

Diameter og hastighet

Rørdata

Ruhet

μ

0.5

[mm]

Råd

Fall

α

10

‰

Vanntemperatur

10

°C

Opplysninger om trykkforhold

Ønsket kapasitet

Q

0.04

l/s

Beregnete verdier

Resultater

Strømningshastighet

V

0.210

[m/s]

Innvendig diameter

D

15.6

[mm]

Dette programmet er et supplement til Pipelifes øvrige brosjyrer, kataloger og innhold på hjemmesiden. Vi forventer at brukeren har forståelse for beregningene og prinsippene bak - hva de skal brukes til og begrensningene. Bruk av programmet erstatter ikke de vurderinger og det skjønnet en kompetent ingeniør utfører. Vi gjør spesielt oppmerksom på at singulærtap kan være betydelige ved store vannhastigheter. Selv om vi har tilstrebet å gjøre den informasjonen som inngår så nøyaktig som mulig, så kan vi ikke garantere for denne. Alt innhold må kun betraktes som anbefalinger. Anbefalingene gitt ved bruk av dette programmet er ikke overførbare til produkter produsert av andre.

Overvann

Inn-data

Beregn

☒Avløpsrør (trykkløst)

☐Trykkrør

Diameter og hastighet

Rørdata

Ruhet

μ

0.5

[mm]

Råd

Fall

α

10

‰

Vanntemperatur

10

°C

Opplysninger om trykkforhold

Ønsket kapasitet

Q

44.7

l/s

Beregnete verdier

Resultater

Strømningshastighet

V

1.28

[m/s]

Innvendig diameter

D

211

[mm]

Dette programmet er et supplement til Pipelifes øvrige brosjyrer, kataloger og innhold på hjemmesiden. Vi forventer at brukeren har forståelse for beregningene og prinsippene bak - hva de skal brukes til og begrensningene. Bruk av programmet erstatter ikke de vurderinger og det skjønnet en kompetent ingeniør utfører. Vi gjør spesielt oppmerksom på at singulærtap kan være betydelige ved store vannhastigheter. Selv om vi har tilstrebet å gjøre den informasjonen som inngår så nøyaktig som mulig, så kan vi ikke garantere for denne. Alt innhold må kun betraktes som anbefalinger. Anbefalingene gitt ved bruk av dette programmet er ikke overførbare til produkter produsert av andre.

x:\nor\oppdrag\bod\523\01\52301643\4 resultatdokumenter\41 rapporter\valvao plan\valvao-plan_rønvikveien 71.docx

2024-10-21 | Side 22 av 24

Vedlegg 3 Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum på blått tak

Norconsult

Oppdragsnr.: 52301643
Oppdragsnavn: Rønvikveien, dagligvare Coop
Dokumentnr:

Størrelse fordrøyning_blått tak

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:

Totalt avrenningsareal	0,15766	ha
Avrenningskoeffisient	0,90	
Redusert areal	0,1419	ha
Dimensjonerende gjentakintervall	25	år
Klimafaktor	1,4	
Maksimalt videreført vannmengde	5	l/s
Midlere videreført vannmengde	100 %	5 l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon Bodø - Skivika (SN82310)

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøyningsbehov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	342,6	479,6	4,1	0,3	3,8
2	265,6	371,8	6,3	0,6	5,7
3	207,9	291,1	7,4	0,9	6,5
5	160	224,0	9,5	1,5	8,0
10	116,9	163,7	13,9	3,0	10,9
15	96,9	135,7	17,3	4,5	12,8
20	85	119,0	20,3	6,0	14,3
30	67	93,8	24,0	9,0	15,0
45	50,5	70,7	27,1	13,5	13,6
60	42,3	59,2	30,3	18,0	12,3
90	35,3	49,4	37,9	27,0	10,9
120	31,9	44,7	45,6	36,0	9,6
180	25,6	35,8	54,9	54,0	0,9
360	17,6	24,6	75,5	75,5	0,0
720	12,8	17,9	109,8	109,8	0,0
1440	8,5	11,9	145,9	145,9	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum ved 25 års gjentakintervall15,0 m³

Vedlegg 4 01_VAO-plan