

OV-NOTAT

Vikenconsult

Oppdrag: Stasjonsgata 32

Vår ref.: Dag Erik Eilertsen

Dato: 29.10.24

Oppdragsgiver: Vitre O

Rev:

Prosjektnummer: 23052

SAK:

OV-Notat

Til: Byggherreorganisasjonen

Kopi: Oppdragsgiver

05	29.10.24	Permeabelt dekke	DEE	MSSN	MSSN
04	13.08.24	Korreksjoner etter innspill fra kommunen 3	DEE	MSSN	MSSN
03	04.06.24	Korreksjoner etter innspill fra kommunen 2	DEE	MSSN	MSSN
02	20.02.24	Korreksjoner etter innspill fra kommunen	DEE	MSSN	MSSN
01	18.11.11	OV-Notat	DEE	MSSN	MSSN
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av



Innhold

1 Sammendrag	3
2 Grunnforhold	4
3 Håndtering av overvann - rammevilkår	4
3.1 Overvannsveileder	4
4. Førsituasjon	6
5. Situasjon etter utbygging	7
5.1 Takvann	7
5.2 Vann fra harde flater	7
5.3 Beregning av vannmengder	8
5.4 Infiltrering	9
5.5. Håndtering av overvannet	11
6. Flomveier	13

1 Sammendrag

I Stasjonsgata 32 planlegges en mindre utbygging av butikkene Kiwi og Europris. Samtidig rives større deler av et telebygg på parkeringen. Når det gjelder overflatefaktor, erstattes noe asfalt med tak. Samtidig legges det inn permeable flater som erstatning for asfalt på store deler av parkeringen inklusive gangsoner. Beregningen viser at veiet overflatefaktor er lavere etter ombygging enn i dag.

Nye flater utgjør i størrelsesorden 10% av total tomt, og harde flater erstattes i stor grad med permeable flater. Den praktiske endringen for avrenning fra tomta før og etter utbygging er positiv – en langt større andel av nedbøren infiltreres eller fordrøyes lokalt, selv etter innføring av klimafaktor. Klimafaktoren en benytter er 1,5, som i praksis tar høyde for 50% høyere nedbørintensitet.

Infiltreringsberegningen viser at massene kan bufre vann fra det permeable dekket i minst en time under 25-års nedbørsintervall, og minst 40 minutter om en tar med takvann fra nye tak. Da er transporten horisontalt til tilliggende arealer, både internt på tomta og ut over yttergrense ikke beregnet med. Dette vil ytterligere redusere påslippet til OV-nettet i Stasjonsveien.

Eksisterende tilknytning til OV nett fra dagens takmasse og overskudd fra parkeringen opprettholdes, men med kraftig forbedret overflatefaktor og drenerende/bufrende lag under dekket vil belastningen totalt sett gå ned.

Vedlikehold av overvannssystemet er tomteeiers ansvar.

2 Grunnforhold

Området har mye leire/silt og tilhørende begrenset dreneringsevne. Under nytt dekke vil det være et topplag av tilførte masser som har en viss dreneringsevne.

3 Håndtering av overvann - rammevilkår

3.1 Overvannsveileder

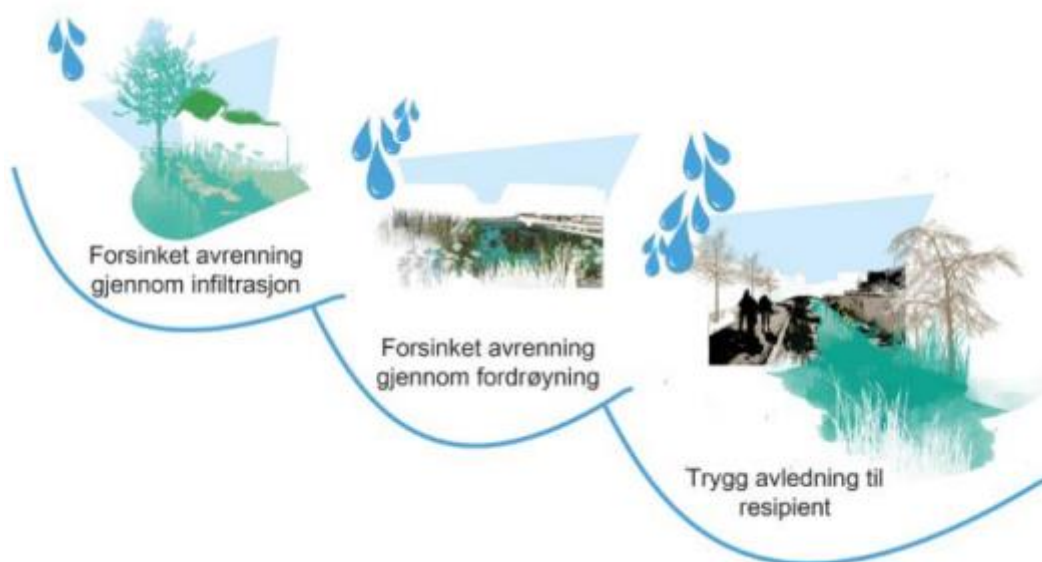
Overvannsveileder for Indre Østfold kommune (2020) setter blant annet følgende rammer for overvannshåndteringen i byggeprosjekter:

- Klimafaktor settes til 1,5
- Påslipp til kommunalt nett begrenses til 1,5 l/(s*daa) tomt for 25-års regn.
- Utledning til bekk: Her Hyllibekken

Tabell 4: *Krav til maksimal overflateavrenning til vassdrag*

Overvannsløsning	Maksimal overflateavrenning av overvann
Utledning til bekk	Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, maks utledning 1,5 l/s*daa for 25-årsregn
Utledning til elv, sjø	Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn

- For Spydeberg benyttes nedbørsdata fra Ås (Rudskogen); målestasjon 17870.
- Overvann håndteres etter trepunktspriippet:

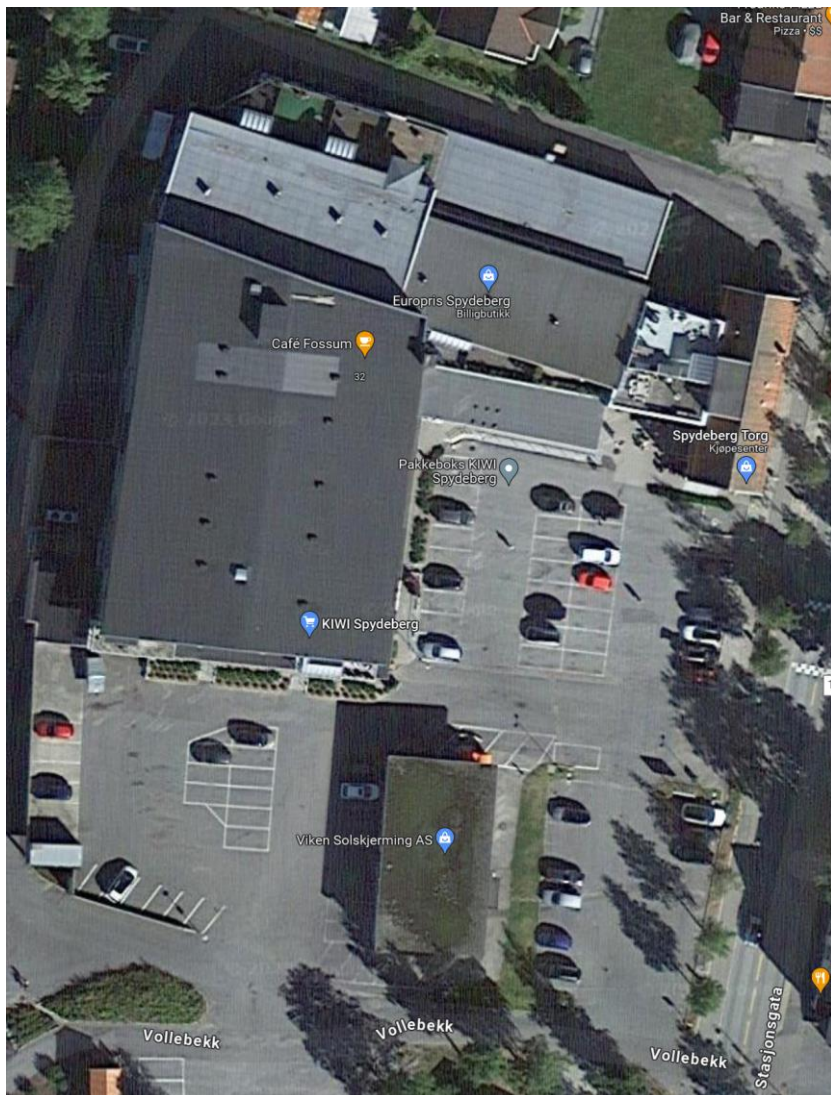


Figur 1 Benyttet prinsipp for håndtering av regnvann

- 2-års nedbørintensitet håndteres ved infiltrasjon i grøntarealer.
- Fordrøye og forsinke store nedbørsmengder (25-års regn) i grøntarealer og OV-ledning
- Sikre trygge flomveier (200- års regn) ved å sørge for at områdene dreneres ut til områder der de ikke gjør stor skade.

4. Førsituasjon

Tomta er i dag bebygget som vist på bilde under – dominert av bygninger og asfalt. Overvannet slippes på overvannsnett i Stasjonsgata uten fordrøyning. Av en total flate på 7415 m² er det under 100 m² som er beplantet, og tilsvarende som er med belegningsstein. Veiet overflatefaktor, med verdier ihht OV-standarden, er 0,80. Deler av bygningsmassen med drenering mot vest og nord har i dag tilkobling til eksisterende ledninger mot Hyllibekken. Disse arealene er derfor ikke tatt med i nedbørsfeltet, og arealet som er tatt med er på ca 5300 m². Totalt nedbørsfelt er illustrert i figur 7.



Figur 2: Førsituasjon 2023 (Google maps)

5. Situasjon etter utbygging

Endringene går i hovedsak på at det utvides arealer for Kiwi og Europris in mot parkeringen, samtidig som at mesteparten av telebygget syd på parkeringen rives. Dagens asfalt blir i stor grad erstattet med permeable overflater. Samtidig ryddes det opp i intern trafikksituasjon der gangarealer på parkeringen blir tydeliggjort med belegningsstein i en annen fargenyanse enn resten av parkeringen.



Figur 3 Situasjon etter utbygging

Veiet overflatefaktor er 0,56 – vesentlig bedre enn før utbygging (0,80). Øket mengde takarealer veies opp av permeable flater på parkering og gangarealer samt større grøntareal.

5.1 Takvann

Takvann fra eksisterende bygning er koblet til OV-nettet som i dag. Alle nye takflater dreneres til infiltrerende masser under ny parkeringsoverflate. Eksisterende Telenorbygning rives og erstattes med en mindre bygning. Avrenning her vil derfor i mye større grad infiltreres direkte i grunnen.

5.2 Vann fra harde flater

Betydelig andel av parkeringen, østlig del, konstrueres med permeable overflater slik at selv hard nedbør i stor grad infiltreres i underliggende topplag. Erfaringer fra eksisterende anlegg med denne overflaten viser i praksis 0,0 i overflatefaktor; all nedbør ifht 25 års gjenntaksintervall infiltreres. Det tas imidlertid høyde for at dreneringsevnen svekkes noe med årene, og det er lagt inn faktor 0,2 i hht leverandørens anbefalinger. Evnen til å drenere kan relativt enkelt restitueres ved spyling/støvsugning av drenerende overflate dersom en ser at vannet ved kraftig nedbør ikke absorberes (Erfaring fra leverandør Lintho Stenmiljø AS)

Ved intense nedbørsmengder ledes overskytende vann mot gressareal i øst og grøft i syd. Hit havner også vann fra eksisterende parkeringsarealer i vest (asfalt).

Det etableres en kupelrist eller lignende med sandfang i østlig ende av grøfta der overløp vann dreneres til OV-ledning i gata via eksisterende tilkobling. Utløpet beskyttes av et sandfang.

5.3 Beregning av vannmengder

Tabellen under viser arealer som skal dreneres og beregningen av mengde overvann. Det er benyttet overflatefaktorer, nedbørintensitet (25 år/10 min) og Klimafaktor i hht OV-veileder. Fall på tomta er typisk 2-3 % og gir estimert konsentrasjonstid på 10 min. Belegningsstein er ikke omtalt i tabell for overflatefaktorer, men er funnet i Svensk vatten av 2004. Store deler av parkeringsarealene etableres med permeable flater der overflatefaktor i første periode vurderes til 0,0 av leverandør, men i beregningene er det tatt høyde for at finstoff begrenser dreneringsevnen slik at faktoren settes til 0,2.

Ås - Rustadskogen ✕

GRAF **TABELL** UTVIDET TABELL

Kvalitetsklasse: God (1)

Alle tilgjengelige varigheter ▾ l/(s*ha) ▾ ⓘ

IVF-verdier for Ås - Rustadskogen (SN17870), 120 moh.
Data fra 1974 - 2021, 40 ses. Oppdatert 2021-12-31.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	265,0	231,5	204,7	171,2	126,8	101,4	84,9	65,2	48,9	40,5	30,7	25,0	18,8	12,1	7,6	4,7
5	362,7	326,0	289,6	243,1	180,6	142,5	117,6	88,4	66,1	55,4	43,4	34,8	25,8	16,1	10,1	6,3
10	428,3	387,6	347,4	293,7	218,7	171,7	140,0	105,3	78,7	66,1	52,5	42,1	31,2	19,0	11,9	7,3
20	490,4	448,9	403,6	342,6	256,8	201,1	162,4	122,6	91,6	77,0	62,1	49,9	36,8	22,1	13,8	8,4
25	510,1	468,9	421,0	358,0	269,1	210,4	169,6	128,5	95,8	80,6	65,4	52,5	38,8	23,1	14,4	8,7
50	569,0	528,8	478,2	407,5	308,2	238,9	192,6	147,4	109,7	92,2	75,8	60,9	45,5	26,5	16,4	9,8
100	627,2	587,0	535,9	460,8	350,2	268,9	216,9	167,7	124,7	104,4	86,8	70,2	52,7	30,2	18,7	11,0
200	684,5	642,9	597,7	517,9	396,2	299,9	241,2	189,0	140,6	117,3	98,8	80,0	60,9	34,2	20,9	12,3

Figur 4 IVF-tabell for Rustadskogen.

Et av kravene i reguleringsplanen er at det ikke skal være mer tilførsel til kommunens overvannssystem etter bygging, sammenliknet med situasjonen før utbygging. Derfor er det beregnet avrenning før og etter:

Objekt	Overflate	Areal	Overflatefaktor	Nedbørintensitet	Klimafaktor	l/s	m3/10 min
Tak	Taktekking	1094	0,9	269,1		1	26,50
Belegningssten	Ikke permeabel	282	0,7	269,1		1	5,31
Parkering + vei	Asfalt	3844	0,8	269,1		1	82,75
Gress	Gress	90	0,1	269,1		1	0,24
Sum		5310	0,80				114,80
							68,88

Figur 5 Beregning av avrenning før utbygging. Overflatefaktor for belegningsstein fra Svensk vatten 2004.

Objekt	Overflate	Areal	Overflatefaktor	Nedbørsintensitet	Klimafaktor	l/s	m3/10 min	Disponering
Eksisterende tak	Taktekking	775	0,9	269,1	1,5	28,15	16,89	Som før til OV-nett
Nye tak	Taktekking	600	0,9	269,1	1,5	21,80	13,08	Til infiltrasjonslag
Belegningssten	Permeabel	2027	0,2	269,1	1,5	16,36	9,82	
Belegningssten	Ikke permeabel	282	0,7	269,1	1,5	7,97	4,78	Overskytende til permeabel del
Parkering + vei	Asfalt	1378	0,8	269,1	1,5	44,50	26,70	Som i dag
Gress	Gress	176	0,1	269,1	1,5	0,71	0,43	
Infiltrasjonsgrøft	Gress	72	0,1	269,1	1,5	0,29	0,17	Overløp til OV-nett via sandfang
Sum		5310	0,56			119,78	71,87	

Figur 6 Beregning av avrenning etter utbygging.

Avrenning fra området er etter beregningen på samme nivå som før, til tross for at etter-beregningen er belastet med klimafaktor 1,5. Det oversikten ikke viser er:

* Takvann fra nye tak ledes til drenerende lag under det permeable dekket, og belaster i praksis ikke overvannssystemet ved normal regnbelastning.

* Vann fra overflater med belegningsstein som ikke infiltreres direkte havner i stor grad på de permeable overflatene og i noen grad over på gress, og vil infiltreres i mye større grad enn tabellen viser.

I praksis betyr dette at vannet fra nye arealer håndteres lokalt, og at overvannsnett i praksis avlastes, selv om en legger klimafaktor til grunn. Realiteten er at en på kort sikt, før virkningene av et våtere klima forventes å inntreffe for fullt, vil avlaste OV-nettet betraktelig grunnet økt lokal infiltrasjon og bufring i masser under dekket.

5.4 Infiltrering

5.4.1 Permeabelt dekke

Konstruksjonen består av i snitt minst 15 cm drenerende pukk/stein oppå stedlige masser. Eksisterende masser er av ukjent type, men antas å være 0,5-1,5 m stein- og sandholdig jord oppå leire/silt. Det vurderes at det øverste laget med stein drenerer minst like godt som det permeable dekket, og at laget under har en dreneringsevne på $0,5 \cdot 10^{-4}$ m/s eller 30 cm/10 min. Leire/siltlaget under dette vurderes til å ha infiltreringsevne $1 \cdot 10^{-8}$ m/s eller 0,06 cm/10 min.

Følgende tabell er benyttet:

Jordart	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}
Grov grus					—
Grus				—	
Grov Sand				—	
Finsand				—	
Silt		—	—		
Leire	—				

Figur 7: Normalverdier for hydraulisk ledningsevne i m/s for noen jordarter (Kilde: Dr. Sönke Borgwardt)

Lag	Masser	Tykkelse (m)	Infiltrasjonsevne (m/s), cm/10min (m/s) / (cm/10 min)	Slukeevne (m ³ /10 min) m ³ /10 min	Porevolum Andel porer	Volum (2027 m ²) m ³	Tilført mengde m ³ /10min	Tid før metning min
Øvre lag	Stein/pukk	0,15	0,01 / 600	12162	0,3	91,2	49,1	18,6
Mellomlag	Stedlige masser	1	0,0005 / 30	608	0,1	202,7	49,1	41,3
Nedre lag	Leire/silt		0,00000001 / 0,06	0,012	0			

Figur 8 Infiltrasjonsevne og buffervolum i grunnen basert på at 100% av nedbør i 25-års intervall + klimafaktor infiltreres.

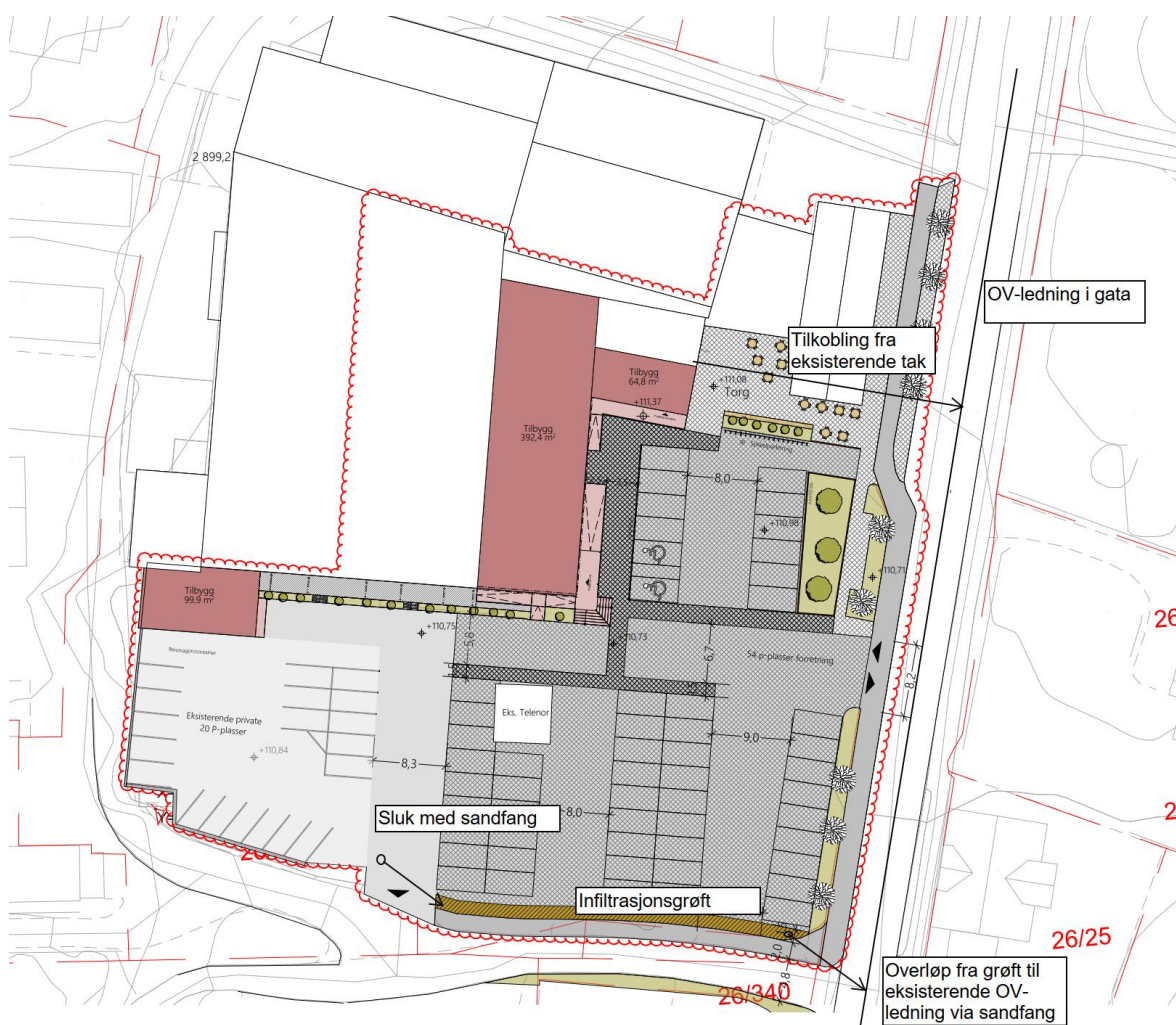
Lag	Masser	Tykkelse (m)	Infiltrasjonsevne (m/s), cm/10min (m/s) / (cm/10 min)	Slukeevne (m ³ /10 min) m ³ /10 min	Porevolum Andel porer	Volum (2027 m ²) m ³	Tilført mengde m ³ /10min	Tid før metning min
Øvre lag	Stein/pukk	0,15	0,01 / 600	12162	0,3	91,2	70,1	13,0
Mellomlag	Stedlige masser	1	0,0005 / 30	608	0,1	202,7	70,1	28,9
Nedre lag	Leire/silt		0,00000001 / 0,06	0,012	0			

Figur 9: Infiltrasjonsevne og buffervolum i grunnen basert på at 100% av nedbør i 25-års intervall + klimafaktor og takvann fra nye tak infiltreres.

Slik beregningen er utført vil mengden infiltrert i opprinnelig leire/siltholdig grunn være svært beskjeden; 12 liter vann på 10 minutter over et areal på drøyt 2000 m² - i praksis tett i forhold til løende drenering. Forutsetningen om så tette masser kan være for konservativ; det skal ikke mer enn noen partier med bedre infiltreringsevne før en har langt bedre evne til å ta unna mer vann. Når en ser på hva de øvre lagene med masse kan bufre av vann, er dette kalkulert til ca 1 time basert på 10-min intensiteten; i praksis lenger siden timesintensiteten er lavere. Dersom en tar med at takvann fra nye tak dreneres inn under det permeable dekket, vil buffertiden være ca 40 min eller mer.

5.5. Håndtering av overvannet

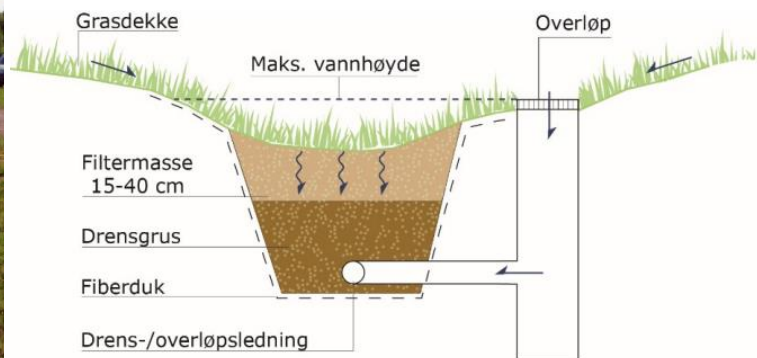
Vann fra parkeringsplass fanges opp av sluk og infiltrasjonsgrøft i søndre del av tomta. Overløp fra grøfta ledes via sandfang til OV-nett i hovedgata slik som i dag. Forskjellen er dog at mengden vann som havner i OV-nettet begrenses betydelig av at store arealer endres fra tette til permeable. Endringen går både på mengde (større infiltrasjon), og tid (grus/steinlag under dekket holder igjen vann).



Figur 10: Foreslått håndtering av overvann samt flomvei.



Prinsippskisse



Figur 11: Illustrasjon av dreneringsgrøft hentet fra miljøblad 92. Bredde topp 1,5 m, dybde 1m, lengde 48 m, volum ca 50 m³

6. Flomveier

Flomvei er som før – via parkering og ut i Stasjonsgata:



Figur 12: Flomveier. Røde piler viser retning på vannstrøm inne på tomte og ut i gata.

Det er beregnet flomtilsig over en 10 minutts periode i et 200 års perspektiv:

Objekt	Overflate	Areal	Overflatefaktor	Nedbørsinten.	Klimafaktor	l/s	m3/10 min
Eksisterende tak	Taktekking	775	0,9	396,2	1,5	41,45	24,87
Nye tak	Taktekking	600	0,9	396,2	1,5	32,09	19,26
Belegningssten	Permeabel	2027	0,2	396,2	1,5	24,09	14,46
Belegningssten	Ikke permeabel	282	0,7	396,2	1,5	11,73	7,04
Parkering + vei	Asfalt	1378	0,8	396,2	1,5	65,52	39,31
Gress	Gress	176	0,1	396,2	1,5	1,05	0,63
Infiltrasjonsgrøft	Gress	72	0,1	396,2	1,5	0,43	0,26
Sum		5310	0,559			176,36	105,81

Figur 13 Tilsig 200 års nedbør

Lokal håndtering av vann skal håndtere alt vann i et 25-års perspektiv, så overskytende vannmengde vil gå i flomløp. Det er antatt at hastigheten på vannet er ca 1 m/s, noe som gir en beregnet vanndybde på 1,1 cm i flomløpet. Den beskjedne dybden gir betydelig sikkerhet for avvik ifht antatte verdier uten at det blir problematisk dypt.

Flommengde		Beregning dybde	
Tilførsel i 10 min	105,56 m3	Hastighet	1 m/s
Håndtert lokalt	71,87 m3	Bredde flomvei	5,0 m
Overløp 200 års flom	33,69 m3	Dybde vann	0,011 m
l/s	56,1 l/s		1,1 cm

Figur 14 Beregning flomutløp

Magnus Svensen

VA/VVS Ingeniør



Dag Erik Eilertsen

Sivilingeniør VA/VVS

