

VAO-PLAN TIL REGULERING – K2, K6.1 OG K6.2

Oppdragsnavn:	Detaljreguleringsplan for Gardermoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2		
Oppdragsgiver:	Coop Norge SA v/ Ståle Nersund		
Dokumentkode:	1011517-RIVA-NOT-001		
Emne:	Detaljregulering VAO		
Ansvarlig enhet:	Earth & Environment WSP Norge AS	Utført av:	Nicoline Myhre Nedza
Tilgjengelighet:	Ubegrenset	Dato:	05.12.2025

SAMMENDRAG

Denne rapporten er utarbeidet som en VAO-plan til detaljreguleringen for Gardermoen Næringspark II B og C, felt K2, K6.1 og K6.2. Formålet er å beskrive løsninger for tilknytning til kommunalt vann- og avløpsnett samt prinsipper for overvannshåndtering i tråd med gjeldende krav fra Ullensaker kommune.

Planen beskriver nye tilknytninger til kommunale vannledninger og spillvannsledninger, både prosjekterte løsninger som er under aktiv prosjektering og mulige fremtidige tilknytninger. Forbruksvann og brannvann for de ubebygde tomtene skal tilknyttes kommunens VL 500 i Lautmovegen. For spillvannstransport er det presentert ulike alternativer. Foretrukket løsning er tilknytting til kommunens PS 180 i Lautmovegen, men per dags dato kan ikke Ullensaker kommune garantere tilstrekkelig kapasitet i pumpestasjon PS1, selv etter planlagte oppgraderinger.

Overvannshåndteringen er planlagt etter tretrinnsstrategien, som kombinerer infiltrasjon, fordrøyning og sikre flomveier. Mulige løsninger for håndtering av overvann er presentert. Grunnforholdene i området gir gode forutsetninger for infiltrasjonsbaserte overvannsløsninger, og det legges ikke opp til å føre overvann til kommunalt ledningsnett. I videre faser må det gjennomføres detaljert prosjektering for hvert delområde for å sikre tilstrekkelig overvannshåndtering.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
3.0	03.02.2026	Endret vannledning til kun VL500 PE100	CHE	TLB	BFS
2.0	08.01.2026	Lagt til kapittel 4 om blågrønnfaktor.	EMT	NMN	STN
1.0	12.12.2025	Figur 3-9 og 3-11. Endret kap.3.6.	NMN	EMT	STN
0.0	05.12.2025	VAO-plan til detaljregulering av K6, K6.1 og K6.2	NMN	EMT	STN

INNHold

1. Bakgrunn	4
1.1 Prosjektets omfang	4
1.2 Planområdet	4
1.3 Krav og retningslinjer	5
2. Vann og spillvann	7
2.1. Eksisterende VA	7
2.2. Ny VA	9
2.3. Brannvannsdekning	11
3. Overvannshåndtering	12
3.1. Grunnforhold og aktomshetssoner	12
3.1.1. Infiltrasjonsevne	12
3.1.2. Grunnvann	13
3.1.3. Aktsomhetssone for flom	14
3.1.4. Rapportert overvannsproblematikk	15
3.2. Retningslinjer og dimensjoneringskriterier	15
3.2.1. Tretrinnsstrategien	15
3.2.2. Dimensjoneringskriterier	15
3.2.3. Beregningsmetoder	16
3.3. Eksisterende situasjon	16
3.3.1. Felt K2	16
3.3.2. Felt K6	18
3.3.3. Lautomevegen	18
3.3.4. Avrenningsmønster	18
3.4. Fremtidig situasjon	19
3.4.1. Felt K2	19
3.4.2. Felt K6	19
3.4.3. Lautomevegen	19
3.4.4. Avrenning	20
3.5. Overvannstiltak K2 og K6	21
3.5.1. Trinn 1 – Infiltrasjon	22
3.5.2. Trinn 2 – Åpne fordrøyningsløsninger	24
3.5.3. Trinn 2 – Lukkede fordrøyningsløsninger	26
3.5.4. Trinn 3 – Flomvei	27

3.6.	Veidrenering	27
3.7.	Vannkvalitet.....	29
4.	Blågrønn faktor	31
5.	Referanser.....	32
6.	Vedlegg	34
6.1.	Vedlegg 1 – Beregningsmetoder	34
6.1.1.	Den rasjonale metode.....	34
6.1.2.	Regnvelopmetoden	34
6.1.3.	Konsentrasjonstid	34
6.1.4.	Kapasitetsberegning åpen Kanal – Mannings formel	35
6.1.5.	Regnbedformelen	35
6.2.	Vedlegg 2 – Nedbørdata	36

1. BAKGRUNN

1.1 PROSJEKTETS OMFANG

WSP AS er engasjert for å utarbeide en VAO-plan til ny detaljreguleringsplan for Gardermoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2. Det skal utarbeides en plan for tilknytting av vann og avløp til kommunalt nett, og overvannshåndtering skal planlegges på overordnet nivå i tråd med krav i Ullensaker kommune. Planen skal koordineres mot tilstøtende reguleringsplaner, deriblant K3 og K7 i nord. Figur 1-1 viser planavgrensningen med rød stiplet linje og angir hva som er område K2, K6.1 og K6.2.



Figur 1-1. Utklipp av reguleringsplanen som viser planavgrensning markert med rød stiplet linje.

1.2 PLANOMRÅDET

Planområdet ligger i Ullensaker kommune, øst for Oslo lufthavn, mellom E6 og E16. Det omfatter et areal på ca. 425,7 dekar. Delområdene K6.1 og K6.2 er ubebygde og består hovedsakelig av gruslagte flater. På K6 ligger Coop sitt sentrallager, som består av store lagerbygninger, kjørearealer, parkeringsplasser og enkelte gresskledde partier. Nærområdet preges av eksisterende nærings- og industribygg, samt ubebygde tomter hvor det planlegges ny nærings- og industrivirksomhet. Figur 1-2 viser satellittbilde av planområdet og nærområdene.



Figur 1-2. Utklipp av kart (Norgeskart, 2025) med påtegnet områdeavgrensning for overvannsvurderingene.

Området som skal reguleres omfatter 13 eiendommer fordelt på 9 ulike eiere. Gård- og bruksnummer på eiendommene innlemmet i planområdet er listet opp i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Gnr./bnr. for eiendommene innlemmet i planområdet.

152/63		152/64		152/83		152/86			
152/88		152/76		152/59		152/62			
152/67		152/97		152/102		152/101		152/2	

1.3 KRAV OG RETNINGSLINJER

Planområdet omfattes av den vedtatte reguleringsplanen «Detaljregulering for Gardermoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2», med plan-ID 3209_377 og ikrafttredelsesdato 15.06.2015. I reguleringsbestemmelsene står det følgende om vann, avløp og overvann:

2.6 Hovedledninger for vann- og avløp

Hovedledninger for vann og avløp skal være bygget og godkjent som driftsklare av Ullensaker kommune før det gis igangsettingstillatelse for bebyggelsen de betjener. Eventuell annen ordning skal godkjennes på forhånd. Vann og avløpsanlegg skal ferdigstilles samtidig med bebyggelsen de betjener.

Det skal installeres vannmålere.

Prosjektering og utbygging av vann og avløpsnett for detaljplanområdet skal baseres på godkjent rammeplan for områdeplanens vann og avløpsnett.

Behandling av overflatevann skal skje i henhold til prinsippet om lokal overvannshåndtering. Overvannshåndteringen må planlegges slik at ikke grunnvannet forurenses. Eventuelle nødvendige tillatelser må innhentes av forurensingsmyndigheten.

Detaljplaner for vann- og avløpsanlegg, inklusiv overvannshåndtering, skal behandles av relevante myndigheter før bygging av anleggene starter.

Figur 1-3. Utklipp av reguleringsbestemmelsene for reguleringsplanen «Detaljregulering for Gardermoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2».

Videre omfattes planområdet av kommunaledelplanen for Ullensaker kommune 2021-2030 og Ullensaker kommunes VA-norm. Begge stiller krav til lokal overvannshåndtering ved bruk av tretrinnsstrategien

2. VANN OG SPILLVANN

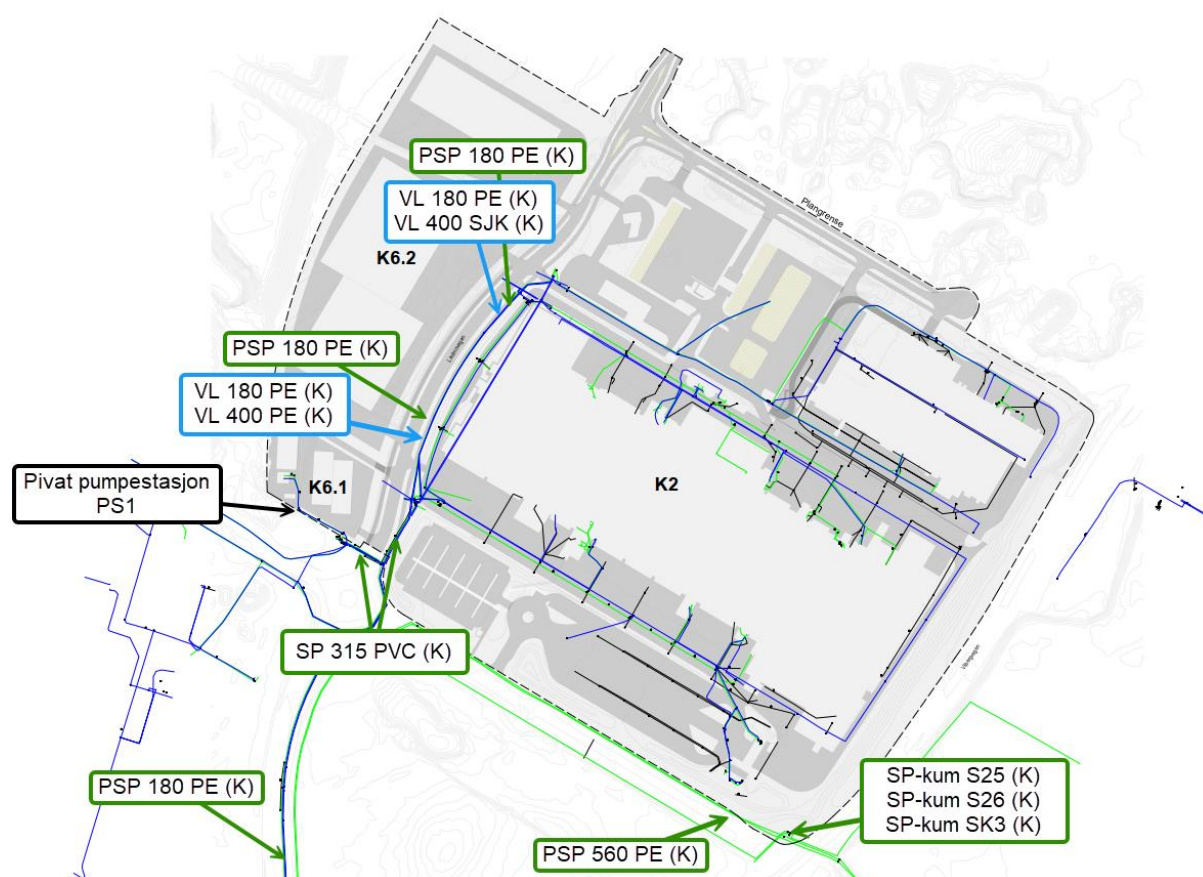
2.1. EKSISTERENDE VA

Det foreligger både eksisterende kommunal og privat VA-anlegg innenfor planområdet per i dag. Anlegg av spesiell interesse er fremhevet i Figur 2-1, som viser kommunalt og privat VA-anlegg på og i nærheten av planområdet.

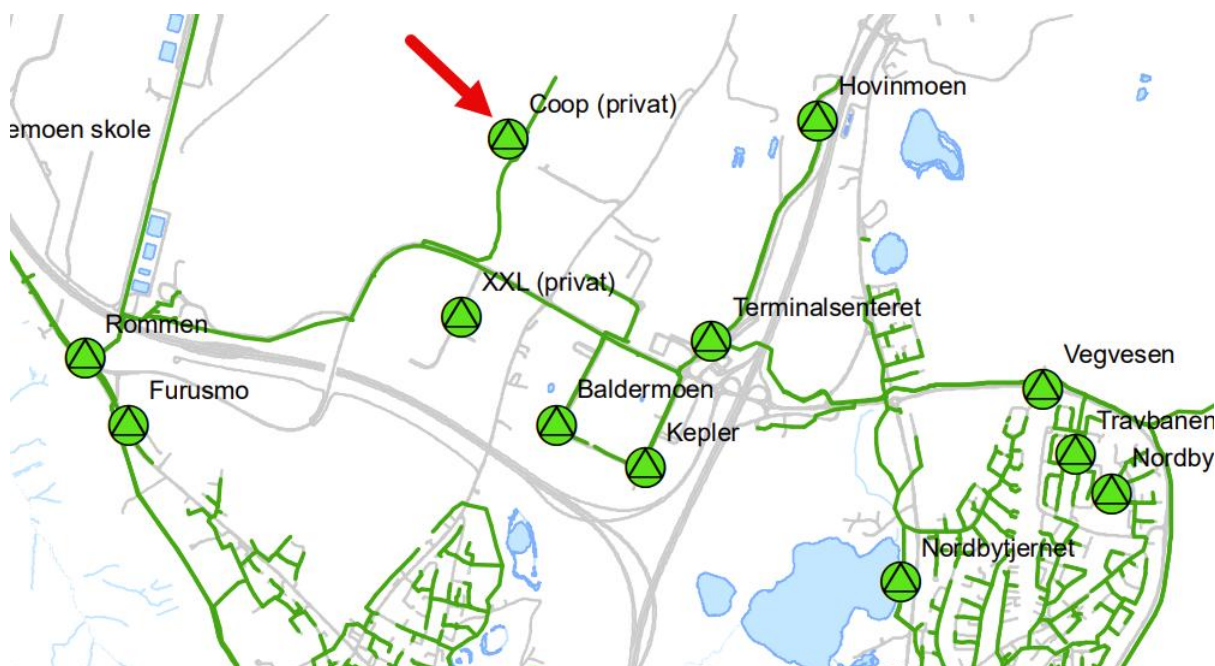
Langs Lautmovegen, som strekker seg i sør-nord-retning mellom K2 og K6, ligger det følgende kommunale ledninger:

- Vannledning 180 PE
- Vannledning 400 SJK/PE (SJK i nord og PE i sør)
- Pumpespillvannsledning 180 PE

I krysset mellom K2 og K6.1, i kum SID61197, går spillvannet over på selvfallsledning SP 315 PVC, og føres til avløpsspumpestasjon SID61200, videre omtalt som PS1. PS1 ligger sør for K6.1, og er etablert av Coop i forbindelse med utbyggingen av K2. Figur 2-2 viser hvordan PS1 (omtalt som *Coop (privat)* i figuren) er knyttet opp mot det større spillvannsnettet i Ullensaker.

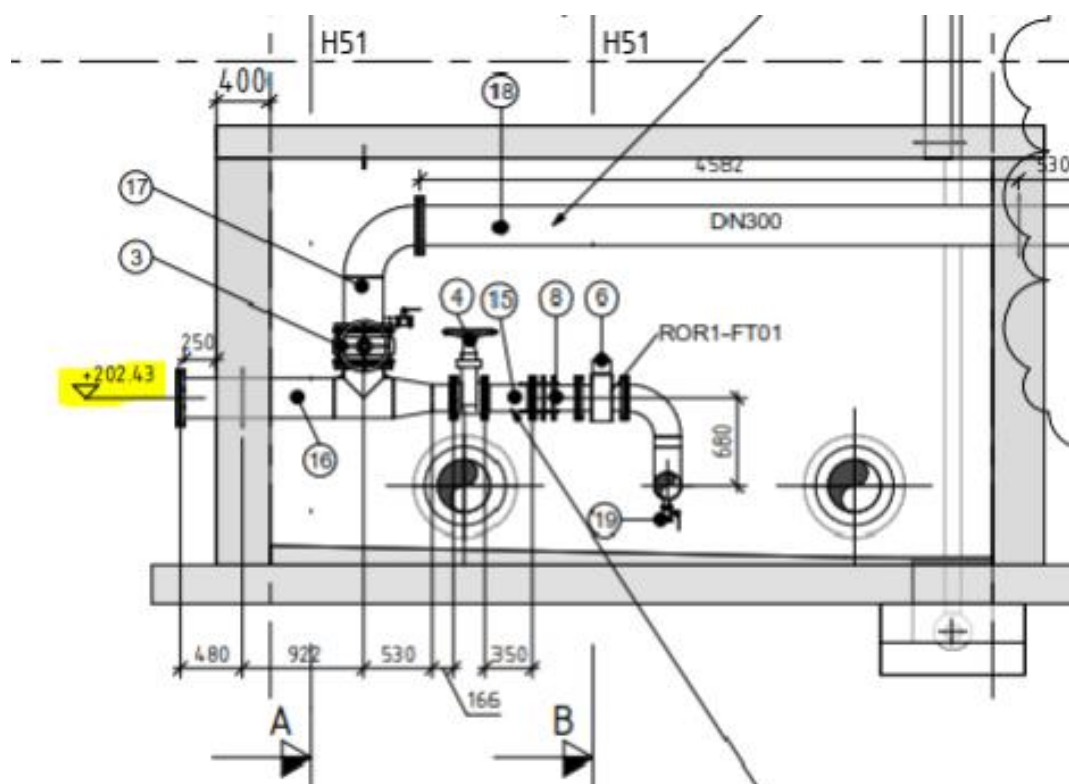


Figur 2-1. Illustrasjon av eksisterende VA på og rundt planområdet.

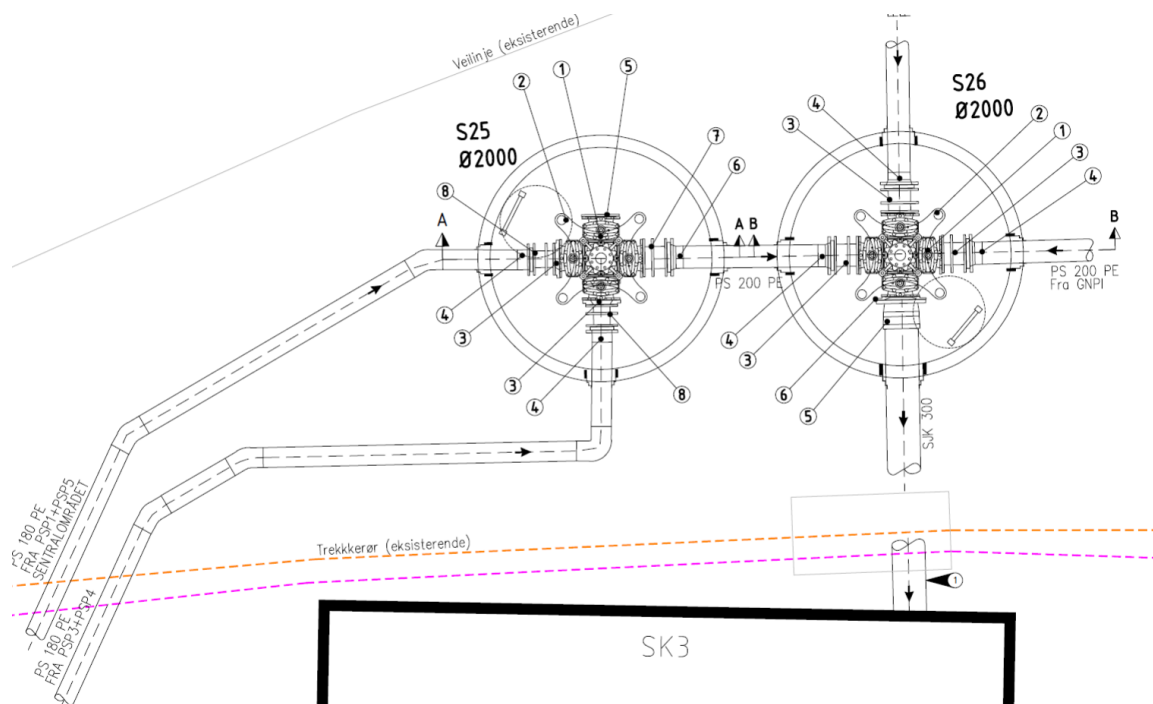


Figur 2-2. Pumpestasjon PS1 er markert med rød pil.

Sør-øst for K2, Langs Gardermoen Allé, ligger det to kommunale pumpeledninger, PSP 560 PE100. Disse er tilknyttet en styringskum, omtalt som SK3, vist i Figur 2-3. Utenfor SK3 er det etablert to spillvannskummer, S25 og S26, vist i Figur 2-4, som samler spillvann fra de ulike delfeltene til næringsområdet og fører spillvannet videre inn til SK3.



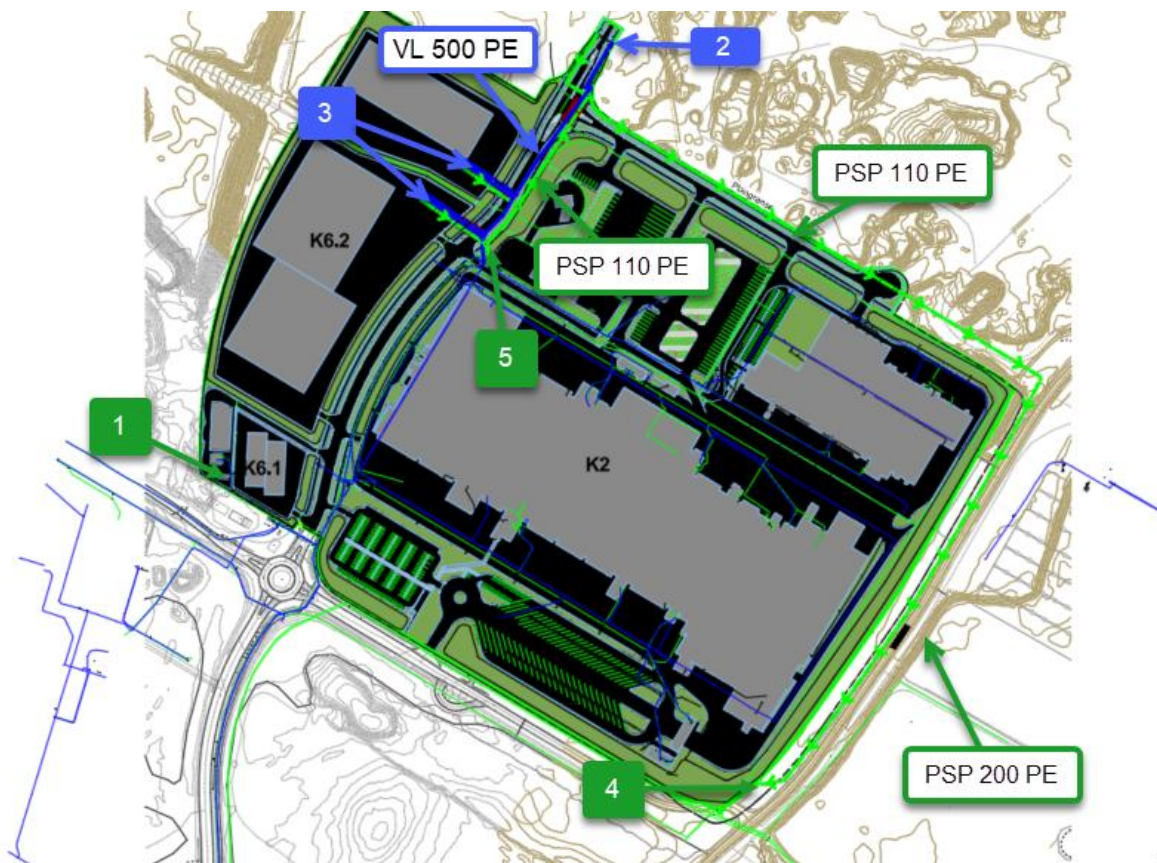
Figur 2-3. Utklipp av styringskum SK3.



Figur 2-4. Utklipp av tilknytningskummer S25 og S26 for pumpespillvann.

2.2. NY VA

Per dags dato foregår det byggesaker på flere av næringstomtene på og i nærheten av planområdet, inkludert på K2, K3 og K7. Noen av de planlagte VA-tiltakene er skissert opp i Figur 2-5.



Figur 2-5. Pågående prosjekterte VA-tiltak på og ved planområdet.

PUNKT 1

Ullensaker kommune har i VA-uttalelsen med referansenummer 25/8577-2 informert om at pumpestasjon PS1 skal oppgraderes. Den økte kapasiteten vil gjøre det mulig å tilknytte spillvann fra planlagte nye tiltak på K2 til eksisterende PSP 180 PE langs Lautmovegen, som leder videre til pumpestasjonen. I e-postkorrespondanse presiserer kommunen at de ikke kan garantere tilknytning fra K6 og eventuelle nye tiltak på K2 etter at oppgraderingen er gjennomført. Endelig vurdering av kapasitet avhenger av forventede spillvannsmengder fra disse tiltakene.

PUNKT 2

I den pågående prosjekteringen av Lautmovegen planlegges videreføring av kommunal vannledning VL 400 langs Lautmovegen til K3, som ligger nord for K2. Dimensjonen på VL 400 skal økes til ø500. Endepunktet for vannledningen ved punkt 2 må koordineres med prosjekteringen på K3.

PUNKT 3

Samtidig som nye VA-ledninger etableres langs Lautmovegen, skal det etableres stikkledninger fra VL 500 til K6.1, til henholdsvis privat forbruksvann og brannvann. Disse stikkledningene vil legge til rette for en fremtidig utvidelse av det private vannforsyningsnettet på K6.2. Det skal etableres to separate grupper med stikkledninger, for tomtene med gnr./bnr. 152/2 og gnr./bnr. 152/88. Ved videre detaljering av planen må behovet for kummer vurderes. Det skal monteres tilbakestrømssikring og vannmåler i tilkoblingspunktet til kommunal ledning.

PUNKT 4

På nordsiden og østsiden av K2 skal det etableres en ny pumpespillvannsledning for å transportere spillvann fra næringstomtene K3 og K7 nord for planområdet til kommunal kum SK3 (vist i Figur 2-3). Ledningen skal legges i veien i en øst-vest-akse mellom K3 og K2, og videre langs Vilbergveien. Den vil delvis ligge innenfor planområdet.

PUNKT 5

I forbindelse med utbyggingen av K6, samt eventuelle nye tiltak på K2, vil det være behov for å føre spillvann til det kommunale spillvannsnettet. Det foretrukne alternativet er tilknytning til den kommunale pumpespillvannsledningen PSP 180 PE langs Lautmovegen, som transporterer spillvannet videre til pumpestasjonen PS1. Som nevnt i punkt 1 kan Ullensaker kommune imidlertid ikke garantere en slik tilknytning, og alternativet må derfor utredes nærmere i senere byggesak når mer informasjon er tilgjengelig.

Dersom tilknytning til PSP 180 PE i Lautmovegen ikke lar seg gjennomføre, må andre løsninger vurderes. Ett alternativ er tilknytning til den nye private pumpespillvannsledningen PSP 110 PE100, planlagt langs Vilbergveien (jf. punkt 4).

Siden endelig løsning for spillvannstilknytning per dags dato er uavklart, men det samtidig planlegges gravearbeider for etablering av nye vannledninger langs Lautmovegen, er det avgjort at det skal legges spillvannsledninger for begge nevnte alternativer. Stikkledninger for spillvann fra K6 etableres samtidig med stikkledninger for vann. Det legges rør for PSP 110 både mot kommunal PSP 180 i sør og mot privat PSP 110 i nord. Disse ledningene vil være inaktive og ikke tilknyttes kommunalt eller privat spillvannsnett før endelig løsning er avklart og godkjent.

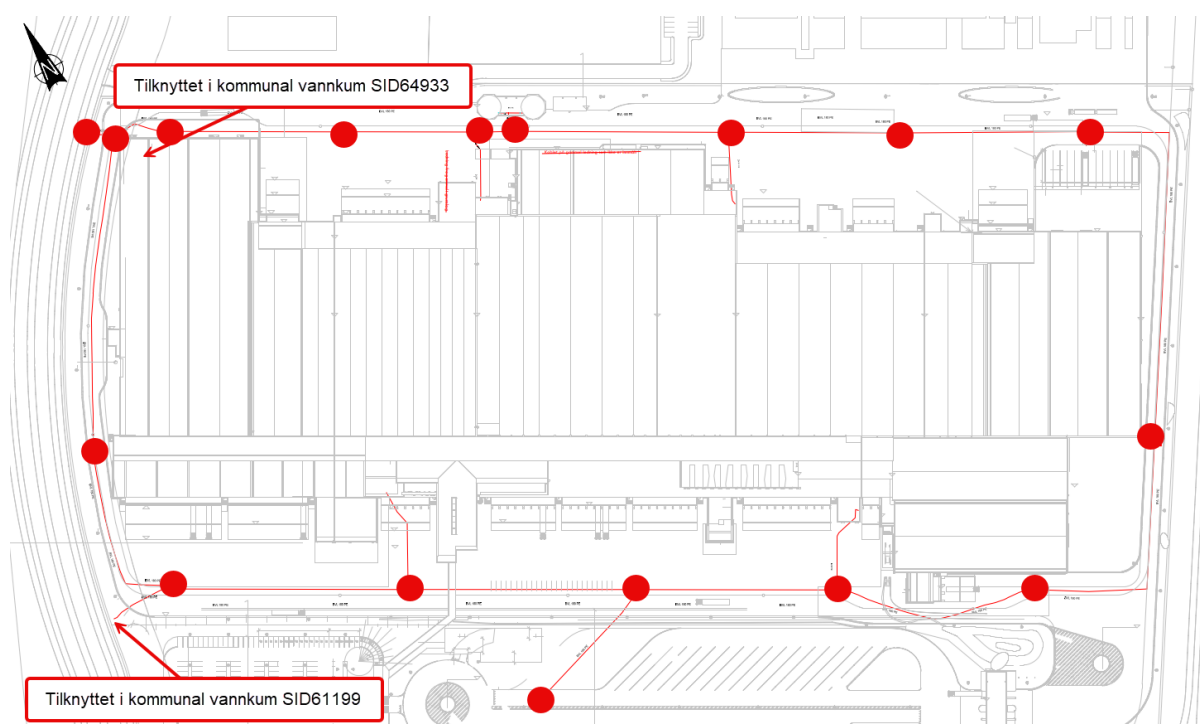
Dersom ingen av de ovennevnte løsningene lar seg realisere, må tilknytning til kommunal PSP 560 på sørsiden av K2 vurderes som alternativ.

2.3. BRANNVANNSDEKNING

FELT K2

Felt K2 er i stor grad utbygd og har tilfredsstillende brannsikring gjennom både brannkummer og sprinklersystem. Det er etablert en sprinkelsentral internt på eiendommen med tilhørende vanntank som forsyner sprinklersystemet.

Brannkummene er plassert med jevn avstand rundt bebyggelsen, noe som sikrer god dekning. Figur 2-6 viser plasseringen av brannkummene. Disse er forsynt via en privat vannledning 180 PE som er tilknyttet kommunal vannledning VL 400. Den private brannvannsledningen er koblet til det kommunale nettet på to punkter – vannkum SID61199 og vannkum SID64933 – noe som gir ringforsyning til brannvannsanlegget på K2.



Figur 2-6. Utklipp fra tegningen «CLOG_Driftstegning_VASamlet_Utkast20210701» som viser brannvannskummer og brannvannsledninger.

FELT K6

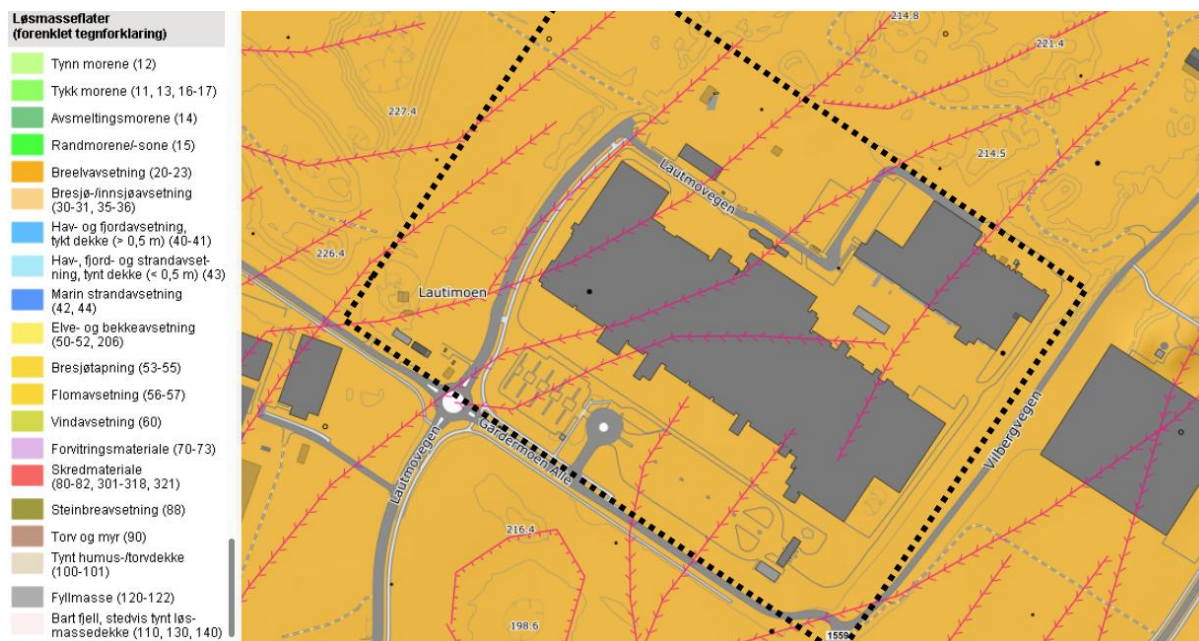
For å sikre tilstrekkelig brannvannsdekning på K6 må det etableres tilkoblinger til ny kommunal VL 500 i Lautmovegen. Tilkoblingene skal skje via kum. Det må etableres private brannkummer eller hydranter rundt den nye bebyggelsen for å oppnå nødvendig dekning. Ved behov kan det også etableres tilkobling for sprinkleranlegg. Tilbakestrømssikring og vannmåler skal monteres i tilkoblingspunktet mot kommunal ledning.

3. OVERVANNSHÅNDTERING

3.1. GRUNNFORHOLD OG AKTOMSHETSSONER

3.1.1. INFILTRASJONSEVNE

Ifølge løsmassekartet i Figur 3-1, hentet hos *Norges geologiske undersøkelse* (NGU) består grunnen på tiltaksområdet opprinnelig av breelvavsetninger. Løsmassemekktigheten for breelvavsetninger er ifølge NGU ofte opp til flere ti-talls meter, og består av forskjellige kornstørrelser fra fin sand til stein og blokk (NGU, 2025). Dette er masser som ofte er forbundet med svært god infiltrasjonsevne.



Figur 3-1. Utklipp fra NGUs løsmassekart som viser prosjektområdet markert med svart stiptet boks (NGU, 2025). Gul farge markerer at grunnen består av breelvavsetning.

Det er registrert flere borehull i området. Undersøkelsene viser at massene ikke blir fuktige før ved ca. 12–18 meters dybde, og at det består av sandholdige masser ned til omtrent 30 meter.

I forbindelse med Statnetts utbygging av grunnvarmeanlegg utarbeidet Norconsult i 2023 en rapport (Brønnsrapport RIHyg-04, datert 28.11.2023). Rapporten omfatter både infiltrasjonstester og kornfordelingsanalyser, som dokumenterer infiltrasjonskapasiteter på henholdsvis 3,6 m/time og 1,944 m/time. Testpunktet er markert med rød sirkel i Figur 3-2.

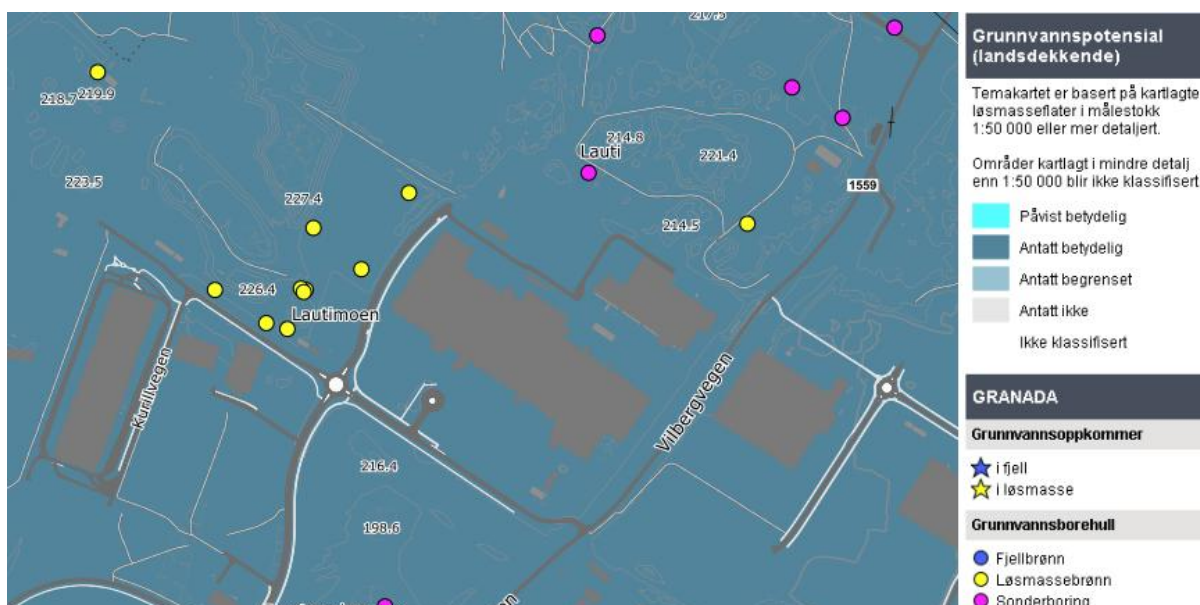
Satellittbilder og NGUs kartgrunnlag viser at området der testene ble utført har tilsvarende grunnforhold som resten av planområdet. Det er derfor rimelig å anta at resultatene kan overføres til hele planområdet. Ved etablering av infiltrasjonsbaserte overvannsløsninger bør det allikevel gjennomføres infiltrasjonstester på de aktuelle områdene.



Figur 3-2. Utklipp fra NGUs kart over løsmassemektighet (NGU, 2025). Fargen indikerer at det er tykt løsmassedekke, >0,5 m. Punkt for infiltrasjonsundersøkelser er vist med rød sirkel.

3.1.2. GRUNNVANN

Ifølge NGUs temakart over grunnvannspotensiale er det antatt betydelig grunnvannspotensial i området (NGU, 2025). Eiendommen ligger over Norges største grunnvannsreservoar, og det er kartlagt grunnvann under eiendommen. Grunnvannsboringer i området viser at det er påvist vann inntil 11 m under overflaten. Grunnvannsreservoaret må sikres, og dersom vannkvaliteten på overvannet ikke er tilfredsstillende, skal nødvendige tiltak iverksettes for å beskytte det underliggende grunnvannsreservoaret.



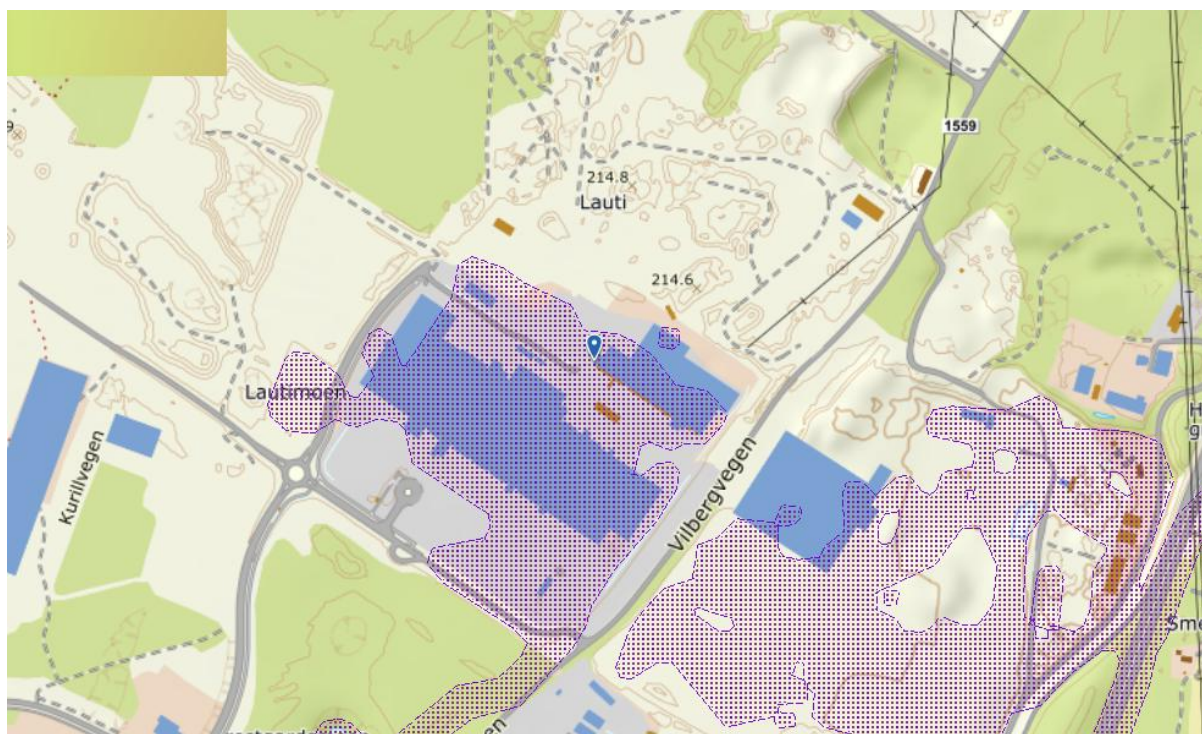
Figur 3-3. Utklipp fra NGUs kart over grunnvannspotensial som viser planområdet (NGU, 2025). Blå farge indikerer at det er antatt betydelig grunnvannspotensiale.

3.1.3. AKTSOMHETSSONE FOR FLOM

Ifølge kommuneplanens temakart H320, *Aktsomhetssone flom*, ligger deler av planområdet innenfor en aktsomhetssone for flom – se Figur 3-4. Dette bekreftes av Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) aktsomhetskart for flom, som også viser at det er en aktsomhetssone for flom på store deler av planområdet. Et utklipp av NVEs kart er vist i Figur 3-5. Årsaken er at området er planert og ligger noe lavere enn omkringliggende terreng.



Figur 3-4. Utklipp av kommuneplanens temakart H320, Aktsomhetssone flom (Ullensaker kommune). Blått markerer aktsomhetssone for flom. Rød firkant markerer omtrentlig planavgrensning for planområdet.



Figur 3-5. Aktsomhetsområde for flom (NVE, 2025).

3.1.4. RAPPORTERT OVERVANNSPROBLEMATIKK

I de ubebygde områdene, samt på store deler av K2, er det rapportert få utfordringer knyttet til overvann. I den nordlige delen av K2, ved storbilvaskeriet, er det imidlertid registrert problemer. Disse skyldes hovedsakelig tett komprimering av massene som følge av tungtransport.

3.2. RETNINGSLINJER OG DIMENSJOENRINGSKRITERIER

3.2.1. TRETRINNSSTRATEGIEN

Overvann skal håndteres i henhold til tretrinnsstrategien, som sikrer at et mer naturlig kretsløp for overvannet ivaretas (Lindholm, et al., 2008). De tre trinnene i strategien er kort oppsummert slik:

Trinn 1	Trinn 2	Trinn 3
Infiltrere små nedbørhendelser	Forsinke og fordrøye større nedbørhendelser	Sikre trygge flomveier ved ekstreme nedbørhendelser

3.2.2. DIMENSJONERINGSKRITERIER

For å beregne overvannsmengder og å dimensjonere overvannssystemer er man avhengig av en rekke dimensjoneringskriterier:

- Klimapåslag**
 Klimaendringer forventes å føre til økt nedbør og mer intense nedbørshendelser i fremtiden. For å ta høyde for denne utviklingen benyttes det et klimapåslag i overvannsberegningene. I Ullensaker kommunes *Veileder for vann og avløpsanlegg i byggesaker* (Ullensaker kommune, 2021) anbefales det å benytte en klimafaktor på 1,5.
- Nedbørstatistikk**
 Dimensjonerende nedbør tar utgangspunkt i intensitet- varighet-frekvens-statistikk (IVF-statistikk) hentet fra *Norsk Klimaservicesenter*. Det er benyttet IVF-statistikk fra målestasjonen Gardemoen Sør (SN4781), angitt med kvalitetsklasse «god». Nedbørsdataen er vist i Vedlegg 2.
- Gjentaksintervall**
 For beregning av lokal overvannshåndtering skal det i dette planområdet dimensjoneres for 20 års gjentaksintervall i håndtering av trinn 2-nedbør og 200 års gjentaksintervall for trinn 3-nedbør/flomhendelser.
- Avrenningsfaktorer**
 For beregning av overvann benytter man avrenningsfaktorer for ulike overflatetyper. I denne planen er det brukt avrenningsfaktorer i henhold til NINA-rapport, vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Utklipp fra NINA-rapport 1851b "REO: estimering av overflateavrenning fra urbane felt".

Arealtype	Avrenningskoeffisient c		Avrenningskoeffisient ϕ		Manningtall	
	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall
Tak	0.95	0.8 – 1.0	0.8	0.5 – 0.9	90	70 - 100
Tette flater	0.85	0.7 – 1.0	0.6	0.5 - 0.8	90	70 - 100
Tette flater, trekroner	0.7	0.6 – 0.8	0.5	0.4 – 0.6	90	70 - 100
Delvis åpne flater	0.6	0.3 – 0.8	0.4	0.2 – 0.6	50	35 - 85
Permeable flater	0.1	0.01 – 0.5	0.02	0.0 – 0.1	10	1.2 - 15
Skog	0.1	0.01 – 0.5	0.01	0.0 – 0.1	5	1.2 - 15
Grønne tak 2-39 cm	0.4	0.3 – 0.8	0.3	0.2 – 0.6	10	7 - 30
Grønne tak 40-79 cm	0.3	0.2 – 0.6	0.2	0.1 – 0.4	10	7 - 30
Grønne tak >80 cm	0.2	0.1 – 0.4	0.05	0.01 – 0.1	10	7 - 30
Regnbed	0.05	0.01 – 0.2	0.01	0.01 – 0.1		
Terrengforsenkning	0.1	0.01 – 0.3	0.02	0.02 – 0.2		
Vadi	0.6	0.4 – 0.8	0.4	0.2 – 0.6	37	25 - 50

3.2.3. BEREGNINGSMETODER

For beregning av overvannsmengder og dimensjonering av tiltak for håndtering av overvann skal følgende metoder, som er beskrevet i Vedlegg 1, benyttes:

- Overvannsmengder beregnes ved bruk av den rasjonale metode ($Q = A \cdot I \cdot \phi$).
- Alternativt kan mer avanserte, modellbaserte beregningsprogram benyttes for beregning av avrenningsmengder.
- Fordrøyningsmengde beregnes ved hjelp av regnenvelopmetoden, som tar utgangspunkt i differansen mellom volum inn og volum ut av et felt, og vurderer alle nedbørsvarigheter for å finne den maksimale fordrøyningsmengden.
- Konsentrasjonstiden til et felt skal beregnes ved bruk av metoden beskrevet av Berg et al. (1992) for urbane felt.
- For overslagsberegning av nødvendig areal til åpne infiltrasjonstiltak benyttes regnbedformelen.
- Dimensjonering av åpne grøfter og kanaler med hensyn til kapasitet som flomvei utføres ved bruk av Mannings formel for kanalstrømning.

3.3. EKSISTERENDE SITUASJON

3.3.1. FELT K2

K2 omfatter eiendommene med gnr./bnr. 152/59, 152/76, 152/63, 152/86 og 152/77. Området består i dag av store lagerbygninger, asfalterte flater og enkelte gressarealer – se Figur 3-6.



Figur 3-6. Ortofoto av planområdet som viser dagens arealbruk.

Tomten er i stor grad utbygd, og overvann håndteres allerede i tråd med tretrinnsstrategien:

Trinn 1: Vann infiltreres i de gresskledd arealene på tomten.

Trinn 2: Overvann fordrøyes i åpne infiltrasjonsbasseng utformet som dype, gresskledd grøfter – se Figur 3-7. I tillegg er det etablert nedgravde kassettmagasin rundt hovedlagerbygningen, som dreneres ved infiltrasjon til grunnen.

Trinn 3: Ved flomhendelser ledes vann langs eiendomsgrensene og videre langs Vilbergvegen.



Figur 3-7. Bilder fra befaring som viser åpne fordrøynings- og infiltrasjonsareal på eiendommen.

3.3.2. FELT K6

K6 er i stor grad ubebygd, med kun noen mindre bygninger i den sør-vestlige delen av feltet. Som det fremkommer av Figur 3-7 består området i dag hovedsakelig av gruslagte flater. Det er ikke etablert overvannstiltak i dagens situasjon, men siden tilnærmet hele området har permeabelt dekke er feltet i stor grad selvhåndterende med tanke på overvann.

3.3.3. LAUTOMEVEGEN

Mellom K2 og K6 ligger Lautmovegen, som også er innlemmet i planområdet. Den eksisterende veien strekker seg omtrent tre fjerdedeler opp gjennom området og ender som en blindvei ved nordvestsiden av Coops lagerbygning. Det er etablert drengrøfter på begge sider av veien.

3.3.4. AVRENNINGSMØNSTER

Avrenningsmønsteret på området er illustrert i Figur 3-8 med blå linjer. Overvann fra K6 renner først til Lautomovegen før det videre føres inn på K2. På K2 følger overvannet dype grøfter langs eiendommens ytterkanter, frem til det sør-østlige hjørnet av planområdet. Flomveien fra området går sørover langs Vilbergvegen og har utløp i vassdraget Leira, som er et sidevassdrag til Glomma.



Figur 3-8. Avrenningsmønster på planområdet.

3.4. FREMTIDIG SITUASJON

Figur 3-9 illustrerer foreslått arealbruk i fremtidig situasjon.

3.4.1. FELT K2

Det foregår pågående planprosesser i forbindelse med utvidelse av Coops lagerbygning på K2. Bygningsmassen skal utvides med et nytt fryselager og et fruktlager, samt noen påfølgende utenomhusarbeider. Endringene medfører en økning i tette flater, og det skal iverksettes tiltak for å håndtere økningen i avrenning.

3.4.2. FELT K6

På K6 skal det etableres nye næringsbygninger og tilhørende kjørbare arealer. Tiltakene vil medføre en betydelig økning av andel tette flater, som igjen vil medføre en betraktelig økning i overvann.

3.4.3. LAUTOMEVEGEN

Lautmovegen skal forlenges for å tilknyttes reguleringsområdene K3 og K7 nord for planområdet. Forlengelsen vil medføre en økning i tette flater og overvann. Drensgrøftene langs veien må også forlenges.



Figur 3-9. Illustrasjonsplan med foreslåtte endringer (Arkitektene Astrup og Hellern, 2025).

3.4.4. AVRENNING

Tabell 3-2 viser forventet areal, avrenningskoeffisient og beregnet avrenningsmengde for hele planområdet i fremtidig situasjon. Avrenningsmengden er beregnet etter den rasjonelle metoden, med en konsentrasjonstid satt til 5 minutter. En lav konsentrasjonstid er valgt fordi planområdet i senere, mer detaljerte beregninger vil deles inn i mindre delfelt, som antas å ha en konsentrasjonstid på omtrent 5 minutter. Avrenningen i trinn 2 er beregnet med et gjentakintervall på 20 år og en klimafaktor på 1,5. Avrenningen i trinn 2 er beregnet med et gjentakintervall på 200 år og en klimafaktor på 1,5.

Tabell 3-2. Arealer, avrenningskoeffisienter og avrenningsmengder i fremtidig situasjon.

	Areal [m ²]	Avrenningskoeffisient [-]	Avrenning trinn 2 [l/s]	Avrenning trinn 3 [l/s]
Takflater	143 400	0,95	6 588	10 571
Asfalt	184 400	0,85	7 580	12 162
Gress	99 000	0,1	479	768
Totalt	426 800	0,71	14 647	23 501

Det er et krav om minst 15% grøntareal innenfor i hvert felt. For hele planområdet samlet ligger dette kravet an til å bli ivarettatt, men beregninger må utføres også for hvert delfelt i videre byggesaker.

Nødvendig areal avsatt til regnbed eller infiltrasjonsareal er grovt estimert ved hjelp av regnbedformelen. Beregningene er utført med hensyn til et 20-årsregn (trinn 2 nedbørshendelse), og den hydrauliske konduktiviteten er satt til 0,1 m/t. Areal og avrenningskoeffisient er i henhold til Tabell 3-2. Nødvendig areal avhenger i stor grad av maksimal vannstand som kan lagres på overflaten av infiltrasjonssonen, og Tabell 3-3 viser nødvendig areal for en rekke vanndybder. De beregnede arealene inkluderer fordrøyningsareal i allerede etablerte områder.

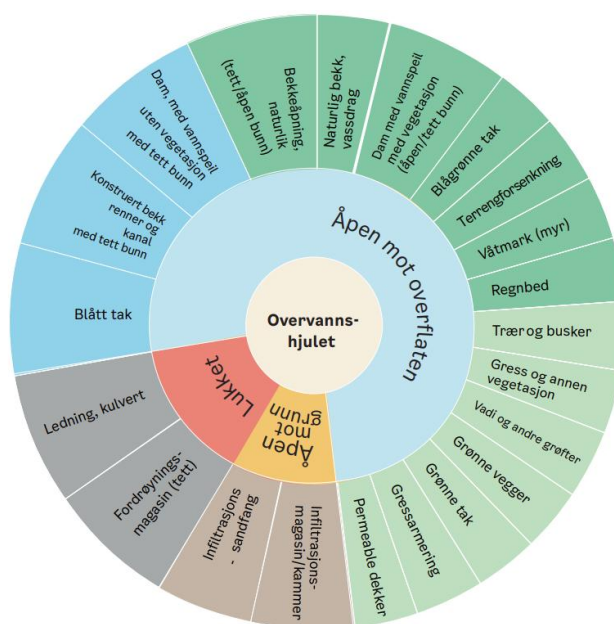
Tabell 3-3. Overslag over nødvendig infiltrasjonsareal for ulike vanndybder- Beregningene er utført ved hjelp av regnbedformelen, vist i Vedlegg 1.

Vanndybde [m]	Nødvendig infiltrasjonsareal [m ²]
0,5	8 425
1	4 247
2	2 132

3.5. OVERVANNSTILTAK K2 OG K6

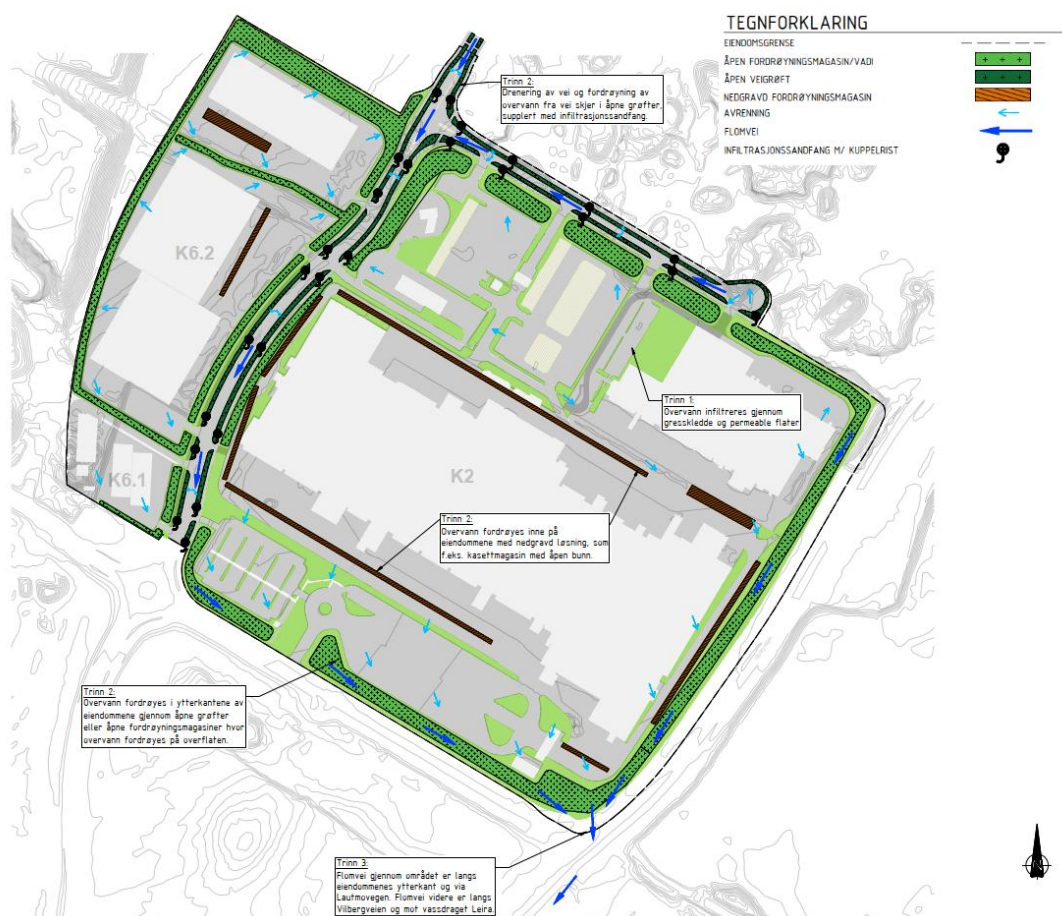
Denne overordnede overvannsplanen for planområdet går ikke inn i detaljerte løsninger for fordrøying, men presenterer prinsipielle tiltak. Det må utføres egne beregninger for hver eiendom eller utbyggingsområde for å sikre at alle tar ansvar for sin andel av overvannet. Hvordan dette konkret løses, må beskrives i videre planprosesser for hvert delområde.

I de påfølgende avsnittene presenteres ulike prinsipper for håndtering av overvann innenfor planområdet. De fremhevede løsningene er ikke en uttømmende liste over mulige overvannstiltak. Figur 3-10 viser en mer omfattende liste over mulige fordrøyingstiltak, lånt fra Oslo kommunes overvannsveileder (Oslo kommune, 2023).



Figur 3-10. «Overvannshjulet» - en visuell representasjon av mulige overvannsløsninger. Illustrasjonen er lånt fra Oslo kommunes overvannsveileder.

Figur 3-11 viser et utklipp av overvannsplanen, som viser prinsipielle løsninger for håndtering av overvann innenfor reguleringsområdet. Overvannsplanen er til dels basert på eksisterende løsninger innenfor reguleringsområdet i dag, og til dels på løsninger presentert i det aktuelle notatet.



Figur 3-11. Utklipp av overvannsplanen som viser prinsipielle løsninger for håndtering av overvann innenfor reguleringsområdet.

3.5.1. TRINN 1 – INFILTRASJON

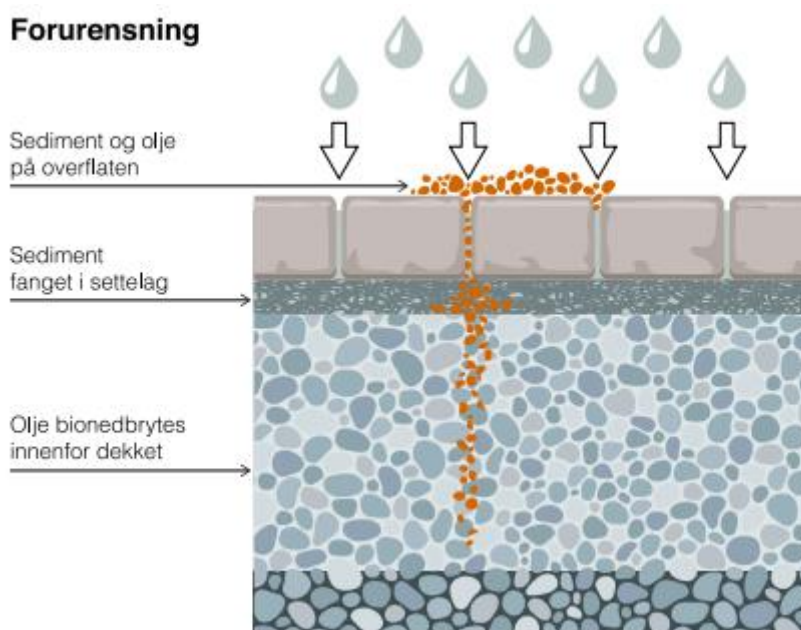
PERMEABELT DEKKE

Små regnhendelser skal i henhold til tretrinnsstrategien infiltrere lokalt i permeable flater. For å sikre mest mulig infiltrasjon bør det i størst mulig grad velges permeable flater framfor tette flater overalt der det er mulig. Flater kan for eksempel etableres med gressarmering, permeabel belegningsstein eller lignende. Eksempler på noen typer permeable flater er vist i Figur 3-12.



Figur 3-12. Eksempler på permeable flater (venstre: Benders, 2022, høyre: StormAqua, 2022).

Permeabelt dekke er spesielt relevant for områder med potensielt forurenset overvann, som parkeringsplasser og andre kjørbare arealer. I tillegg til infiltrasjon, gir permeable dekker mulighet for rensing av overvannet. Dette er illustrert i Figur 3-13 som viser hvordan overvann renses gjennom de ulike lagene i grunnen. Rensing av overvannet er hensiktsmessig i planområdet, på grunn av underliggende grunnvannsspeil.



Figur 3-13. Rensende effekt av permeable dekker (Lintho Steinmiljø AS, Vannfakta, 2021).

GRØNT TAK

Et grønt tak er et tak som helt eller delvis er tildekket med vegetasjon og vekstmedium i stedet for tradisjonelle, tette takmaterialer. Grønne tak forsinket og reduserer avrenning fra takflater sammenlignet med konvensjonelle løsninger. Denne forsinkelsen bidrar til lavere spissavrenning, noe som reduserer belastningen på infiltrasjonsløsninger i terreng, åpne vannveier eller underjordiske overvannsanlegg. Effekten avhenger av flere faktorer, blant annet type og tykkelse på det grønne taket, nedbørintensitet og -varighet og graden av vannmetning i vekstmediet. Eksempler på grønne tak er vist i Figur 3-14.



Figur 3-14. Ekstensive grønne tak (SINTEF, 2012).

3.5.2. TRINN 2 – ÅPNE FORDRØYNINGSLØSNINGER

ÅPEN GRØFT/VADI

Åpne grøfter – også omtalt som vadier – er et godt alternativ for oppsamling, infiltrasjon og fordrøyning av overvann. Grøftene etableres med permeabel bunn for å legge til rette for infiltrasjon. Bredde og dybde tilpasses behovet, men større dimensjoner gir økt fordrøyningskapasitet. Grøfter som mottar forurenset overvann skal bygges opp med filtermedium og pukk som vil bidra til å filtrere og rense overvannet slik at eventuell forurensning ikke vil trekke ned i grunnvannet.

Dype grøfter kan i tillegg fungere som trygge flomveier ved kraftige nedbørshendelser, og er således et godt tiltak for overvannshåndtering.



Figur 3-15. Eksempler på åpne grøfter (WSP, 2025).

ÅPENT FORDRØYNINGSBASSENG

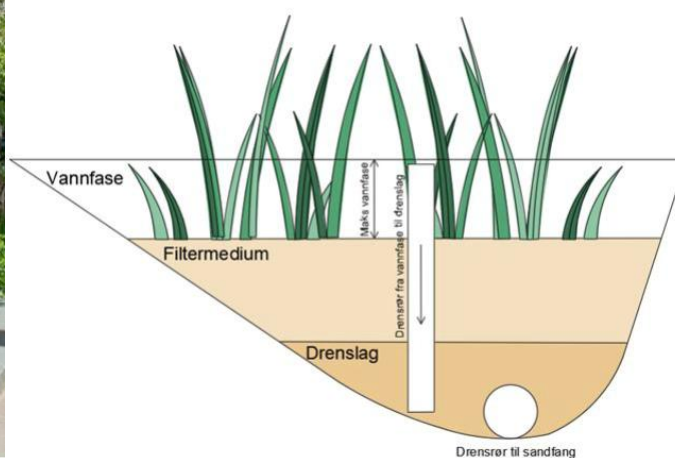
Åpne fordrøyningsbasseng er større terrengsenkninger som samler og fordrøyer overvann. Vannet dreneres enten ved infiltrasjon til grunnen eller via et kontrollert overløpspunkt under kraftige nedbørshendelser. Bassengene har som regel større dybde og bredde enn vanlige overvannsgrøfter,

og bør utformes med slake sidehelninger. Åpne fordrøyningsbasseng som mottar forurenset overvann skal bygges opp med filtermedium og pukk som vil bidra til å filtrere og rense overvannet slik at eventuell forurensning ikke vil trekke ned i grunnvannet.

Åpne fordrøyningsbasseng som allerede er etablert på K2 er vist i Figur 3-7 tidligere i notatet.

REGNBED

Et regnbed er en beplantet forsenkning i terrenget som er designet for å samle, fordrøye og rense overvann fra omgivelsene. Det ser ofte ut som et vanlig bed, men under vegetasjonen finnes det et gjennomtenkt system av filtermedium og drenslag. Figur 3-16 viser et eksempel på et regnbed og en prinsippskisse av oppbyggingen til et regnbed.

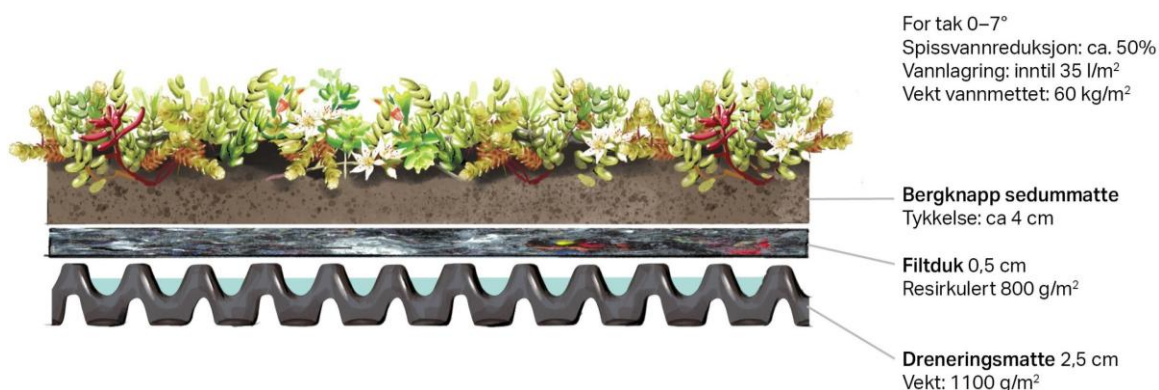


Figur 3-16. T.v.: Eksempel på regnbed. T.h.: Oppbygging av regnbed med drensrør.

BLÅTT TAK

Et blått tak er et tak konstruert for midlertidig oppsamling og fordrøying av regnvann før det ledes kontrollert videre til overvannssystemet eller til infiltrasjon på bakkeplan. Løsningen fungerer som et effektivt fordrøyingstiltak og bidrar til å redusere spissavrenning ved kraftige nedbørshendelser. Et blått tak kan kombineres med andre tiltak på tak, som for eksempel solcellepanel på tak.

Videre kan et blått tak kan også kombineres med vegetasjon, og omtales da som et blågrønt tak. Et eksempel på oppbyggingen til et blågrønt tak er vist i Figur 3-17, hvor det illustreres at overvann fordrøyes i en dreneringsmatte under vegetasjon.

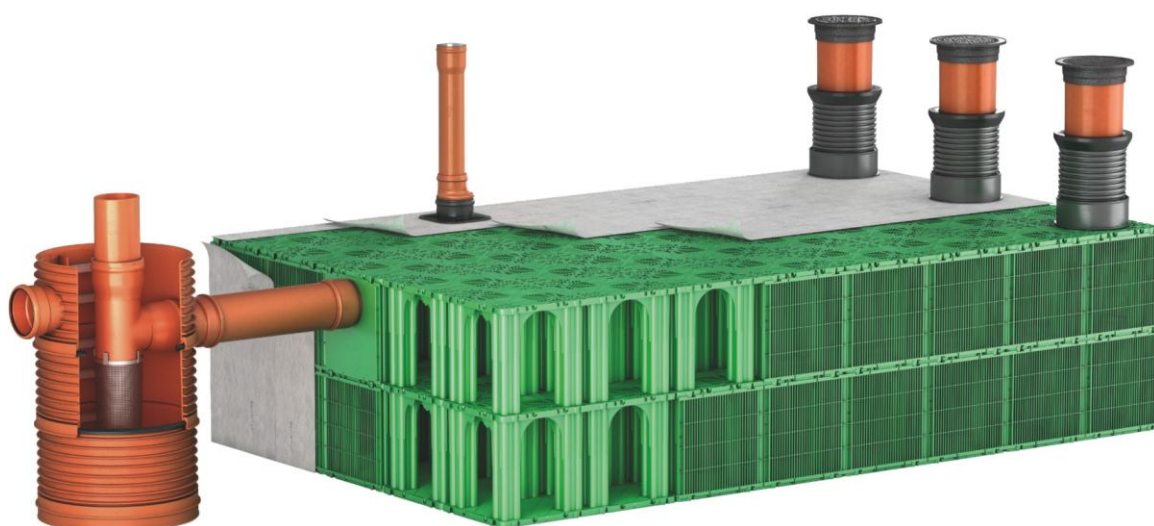


Figur 3-17. Eksempel på oppbygging av blågrønt tak. Bilde er lånt fra Berknapp.

3.5.3. TRINN 2 – LUKKEDE FORDRØYNINGSLØSNINGER

KASSETTMAGASIN

Et kassettmagasin for overvann er et nedgravd fordrøyningssystem som består av modulbaserte plastkassetter med høy hulromsprosent. Kassettmagasinet kan etableres med åpen bunn for å dreneres via infiltrasjon eller det kan etableres med tett bunn og dreneres via overvannsledning. Kassettmagasin er en driftssikker løsning, med mulighet for inspeksjon og vedlikehold. Figur 3-18 viser en illustrasjon av et kassettmagasin med tilhørende kumarrangement. Bildet er lånt fra Pipelife.



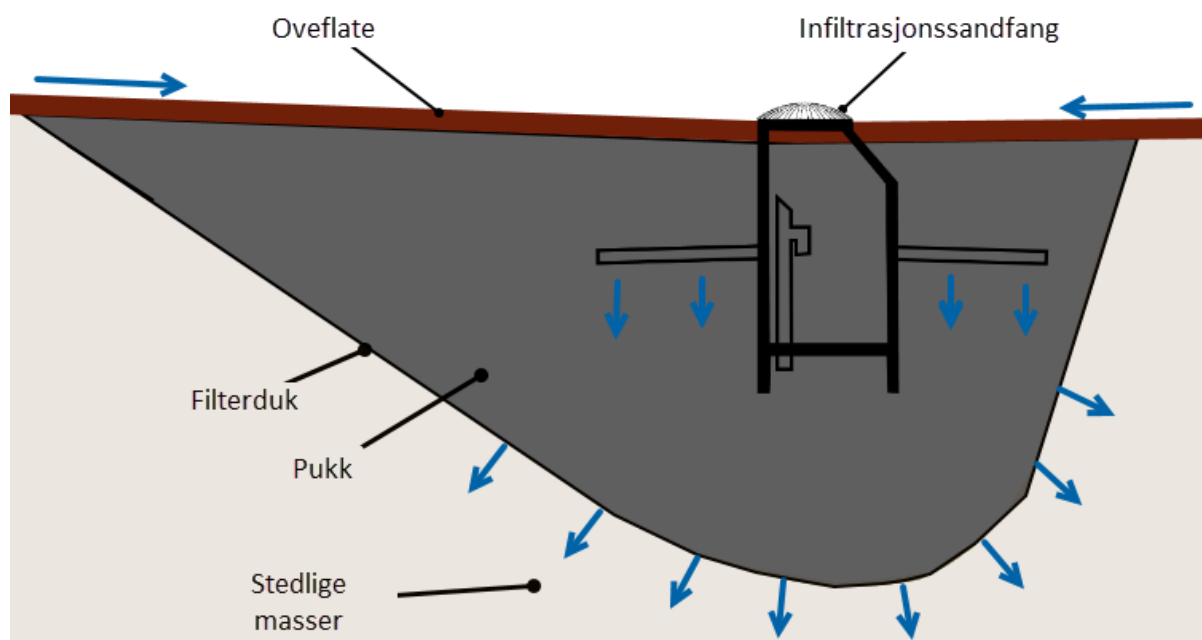
Figur 3-18. Illustrasjon av kassettmagasin (Pipelife).

PUKKMAGASIN

Et pukkmagasin er et nedgravd fordrøyningsmagasin fylt med pukk med høy porøsitet. Vannet infiltrerer og lagres midlertidig mellom steinene før det enten siver ned i grunnen eller ledes videre til avløpssystemet. Magasinet kan utstyres med infiltrasjonssandfang og horisontale drenerør med

nedovervendte slisser for å fordele vannet jevnt i pukkmassene. Figur 3-19 illustrerer prinsippet til et pukkmagasin med infiltrasjonssandfang og drensrør.

Sammenlignet med kassetmagasin er pukkmagasin mindre driftssikkert, da det gir begrenset mulighet for inspeksjon og vedlikehold, og det er risiko for gjentetting av massene over tid.



Figur 3-19. Prinsippskisse av pukkmagasin med infiltrasjonssandfang og drensrør.

3.5.4. TRINN 3 – FLOMVEI

Ved ekstremnedbør skal overvann ledes til trygge flomveier i åpent terreng. Flomveiene kan utformes som definerte, grønne vannveier, der vannet fremheves og brukes som et estetisk element i utomhusplanen, samtidig som de fungerer som fordrøyingstiltak for infiltrasjon av overvann.

Flomveiene bør etableres slik at de ikke kommer i konflikt med bebyggelse, og bør derfor legges i randsonene av eiendommene så langt det lar seg gjøre.

Tilstrekkelig kapasitet i flomveiene skal sikres gjennom kapasitetsberegninger, som kan utføres ved bruk av Mannings formel.

3.6. VEIDRENERING

Lautmovegen mellom K2 og K6 må ha sikker håndtering av overvann. Veien som skal etableres er privat, men for håndtering av overvann fra vei og drenering av veioverbygning kan man allikevel ta utgangspunkt i *Statens Veivesen (SVV) Håndbok N200 Vegbygging*. Figur 3-20 viser ÅDT for nærliggende veier, som i dag er mindre eller lik 3000. ÅDT forventes å øke i forbindelse med utvidelse av næringsparken, men basert på nåværende verdier er det antatt at Lautmovegen vil ha ÅDT mellom 1500 og 5000 i fremtiden. I henhold til SVV *Håndbok N200* kan det for Lautmovegen da prosjekteres både åpen og lukket drenering av veien – se Tabell 3-4.



Figur 3-20. ÅDT på veier i nærheten av planområdet.

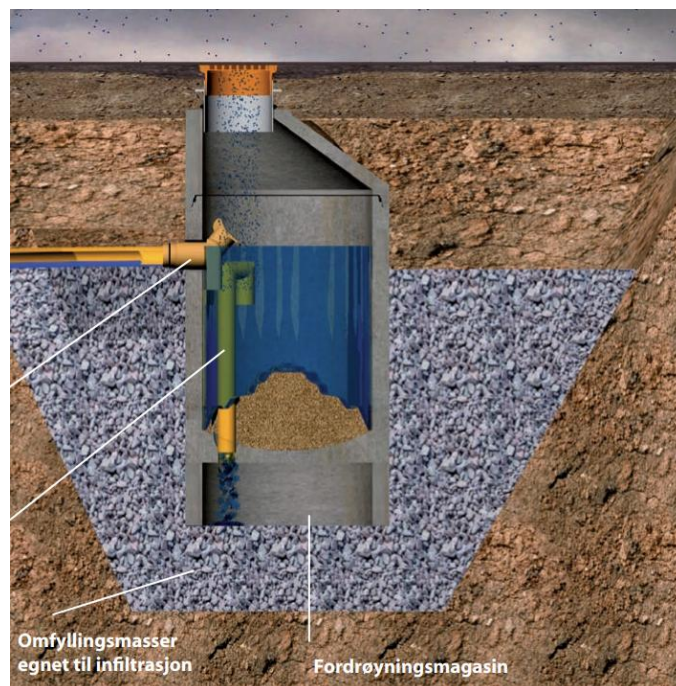
Tabell 3-4. Utklipp av Tabell 2.6.1 – 1 i SVV Håndbok N200 (SVV, 2024).

Fartsgrense	≤ 80 km/t			≥ 90 km/t
ÅDT	≤ 1500	1500 – 5000	≥ 5000	Alle
Dreneringssystem	Åpen	Åpen/lukket	Lukket	Lukket

Anbefalt løsning for veier innenfor planområdet er åpen drenering. Ved valg av åpen drenering bør det etableres en dyp sidegrøft med dybde minst 0,35 m under forsterkningslaget, i henhold til 2.6.2.1 – 1 i *Håndbok N200*.

Dersom lukket drenering velges, bør det etableres grøft med minimum 0,5 m dybde under vegoverflaten. Et lukket drens-system bør inkludere drensledninger som leder vann til infiltrasjonssandfang.

Infiltrasjonssandfanget kan benyttes for både åpen og lukket drenering av veien. Sandfangene fører både drensvann og overflatevann ned i et nedgravd pukk-volum som fungerer som fordrøynings- og infiltrasjonsløsning. Prinsippet er illustrert i Figur 3-21. Antall sandfang og avstanden mellom de bestemmes etter lengdefall, vannmengde, tverrfall og infiltrasjonskapasitet i de aktuelle massene.



Figur 3-21. Prinsskisse Basal infiltrasjonssandfang (n.d., Basal).

3.7. VANNKVALITET

I Tabell 3-5 står det opplistet ulike overflatetyper med tilhørende klassifisering av forurensningsgrad. Overflatene i tiltaket vil i hovedsak bestå av parkeringsplasser, takflater, vegareal og grøntstrukturer. Parkeringsflatene og vegarealene antas å ha middels til høy potensial for forurensning, på grunn av lagring av lastebiler og andre store kjøretøy over tid. Avrenningen fra disse overflatene må ledes til åpne grøfter og infiltrasjonsarealer. Disse arealene bygges opp med filtermedium og pukk som vil bidra til å filtrere og rense overvannet slik at eventuell forurensning ikke vil trekke ned i grunnvannet. Dersom ikke det forurensede vannet ledes til infiltrasjonssoner, må det iverksettes andre former for rensing av overvannet.

Tabell 3-5 Klassifisering av urbane flater i henhold til deres forurensningspotensial. Hentet fra Vann- og avløpsteknikk (H. Ødegaard, 2014).

Overflatetype	Forurensningspotensial i overvannet	Klassifiseringen av forurensning	Kommentar
Takflater og grønne arealer			
Grønne arealer og grønne tak uten pesticid-holdig beleg	God og effektiv retensjon av vann og forurensninger på taket	Lav	Dersom det er brukt pesticidholdig beleg, bør overvannet til avløp
Tak av inert materiale og lavt metallinnhold	Forurensning tilsvarende den i regnvann. Langsom akkumulering av forurensninger i infiltrasjonsområdet	Lav	
Tak av inert materiale og normal bruk av metallinstallasjoner (Cu, Sn, Zn, Pb etc)	Hurtig akkumulering av tungmetaller i infiltrasjonsområdene. Den totale metalloverflate er avgjørende for å kunne bestemme tiltak	Middels	Vanligvis utgjør metalloverflaten på et tak 5-10 % av takoverflaten.
Tak med høy bruk av metallinstallasjoner (Cu, Sn, Zn, Pb etc)	Skal man beskytte grun og vann som resipient for overvannet, bør overvannet renses	Høy	Bygninger med store metallfasader hører også inn under denne kategorien
Parkeringsplasser, oppkjørslr, gater og veger			
Oppkjørslr, privat og offentlig parkering i bo-områder	Lavt forurensningspotensial ved normal bruk. Retensjon av forurensninger i grunnen dersom flatene gjøres permeable	Lav	

Transport og lagerplasser som håndterer farlig avfall	Tap av driftstoff, olje etc. og andre lagrede forurensende stoffer kan infiltreres i grunnen og forurense denne	Middels	Her må man være spesielt observant. Ledes til avløp.
Offentlig parkering med høy trafikk tetthet (shoppingsentra etc.)	Økt potensiale for forurensning. Dersom overflaten gjøres permeabel, kan det skje en biodegradering i topplaget i grunnen.	Middels til høy	Forlanger grundig analyse
Veger og gater	Forurensningen er avhengig av trafikken. Vinkelrett på vegen vil man få en akkumulering av miljøgifter i grunnen. Overvannet bør ikke føres til grunnen utover vegskulder, og behandles før infiltrasjon eller til avløpsrenseanlegg	Avhengig av trafikken – ofte høy	Mesteparten av forurensningene (både metaller og PAH) er knyttet til partikulært materiale – det meste til kolloidale partikler.

4. BLÅGRØNN FAKTOR

Som beskrevet i kapittel 3.3 består området i dagens situasjon av grusdekke. Sammenlignet med dagens situasjon vil blågrønn faktor reduseres som følge av utbygningen, da grus erstattes med asfalt. Samtidig vil det bli etablert langsgående grøfter langs den nye veien som skal dekket med gress, og dette vil bidra til å forbedre den blågrønne faktoren etter utbygging.

Sammenlignet med tidligere regulert vei gjennom området, er dagens vei smalere. Dette er illustrert i Figur 4-1. Dette fører til at andelen tette flater reduseres, og blågrønn faktor vil sannsynligvis være høyere for ny regulering, sammenlignet med nåværende regulering.



Figur 5 Gjeldende plankart



Figur 7: Illustrasjonsplan med foreslåtte endringer.

Figur 4-1. Utklipp fra "Planinitiativ reguleringsendring GNPII K2 og K6 17.10.2025, Astrup og Hellern oktober 2025.

5. REFERANSER

- Norgeskart (2024). Lautmovegen. Hentet fra url: <https://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&zoom=15&lat=6677454.12&lon=286176.44&markerLat=6677440.820544762&markerLon=285999.42649252835&panel=Seeiendom&showSelection=true&p=Seeiendom&layers=1002&sok=Lautmovegen> Hentet 24.november 2025.
- Benders Norge AS (2022). Sortiment: Gressarmering. Hentet fra url: <https://www.benders.se/nb-no/sortiment/utemiljo/heller/gressarmering/>
- Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. & Aaby, L. (2008). Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering (Norsk Vann-rapport 168/2008). Hamar: Norsk Vann.
- Norges geologiske undersøkelse (2025). Temakart over grunnvannspotensiale. Hentet fra url: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/ Hentet 24.november 2025.
- Norges geologiske undersøkelse (2025). Løsmassekart. Hentet fra url: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ Hentet 24.november 2025.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (2024). Aktsomhetskart for flom. Hentet fra url: <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet> Hentet 24.november 2025.
- Scalgo Live. (2025) Kart over avrenning (depression-free flow). Hentet fra url: https://scalgo.com/live/norway?res=8&ll=11.135225%2C60.188034&lrs=geonorge_norgeskart2%2Cnorway%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow%3Adtm1&FlowDetail=500 Hentet 24.november 2025.
- SVV: Statens vegvesen. (2024) Håndbok N200: Vegbygging. Kapittel 2 – Vannhåndtering. Hentet fra url: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>
- Storm Aqua (2022, 14. desember). Hentet fra url: <https://stormaqua.no/produkter/handtering/permeable-dekker/>
- Lintho Steinmiljø AS, Vannfakta, 2021. Permeable dekker: Hvorfor, hva, hvordan og hvor?
- Norsk Klimaservicesenter (2024). IVF-verdier for Gardermoen Sør (SN4781), 202 moh.
- Ødegaard, H. (2014). *Vann- og avløpsteknikk*. Norsk Vann.
- SINTEF (2012). *Prosjektrapport 104: Grønne tak. Resultater fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt*.
- Bergknapp, n.d. Produktoversikt: Sedumtak.
- Pipelife (n.d). Overvannshåndtering. Hentet fra url: <https://www.pipelife.no/infrastruktur/Vann-og-miljoteknikk/Overvannshandtering.html>
- Ullensaker kommune (2015). *Detaljregulering for Gardermoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2*. Plan-ID 3209_377. Vedtatt 15.06.2015. Tilgjengelig via Ullensaker kommune – Oversikt over vedtatte planer
- Ullensaker kommune (2021). *Kommuneplanens arealdel 2021–2030*. Vedtatt av kommunestyret 23.03.2021. Tilgjengelig via Ullensaker kommune – Kommuneplan og kommunedelplaner
- Ullensaker kommune. *VA-norm for Ullensaker kommune*. Sist revidert 2025. Tilgjengelig via Ullensaker kommune – VA-norm.
- Ullensaker kommune (2021). *Veileder for vann- og avløpsanlegg i byggesaker*.
- Ullensaker kommune. *Kommuneplanens temakart H320 – Aktsomhetssone flom*. Tilgjengelig via Ullensaker kommunes kartløsning: <https://www.ullensaker.kommune.no>.
- Astrup og Hellern (17.10.2025) Planinitiativ. Planendring. Detaljreguleringsplan for Gardemoen Næringspark II B og C, Kvartal K2, K6.1 og K6.2.

- Norsk institutt for naturforskning (2021). *REO: estimering av overflateavrenning fra urbane felt*. NINA Rapport 1851b. Tilgjengelig via <https://www.nina.no>.
- Oslo kommune (2023). *Overvannsveileder*. Tilgjengelig via <https://www.oslo.kommune.no>.
- Norconsult (2023). *Brønnrapport RIHyg-04*, datert 28.11.2023.

6. VEDLEGG

6.1. VEDLEGG 1 – BEREGNINGSMETODER

6.1.1. DEN RASJONALE METODE

For små felt der avrenning er direkte knyttet til nedbør benyttes den rasjonale metode til beregning av overflateavrenning. Statens Vegvesen anbefaler å benytte metoden for nedbørfelt mindre enn 20 – 50 ha (SVV, 2018).

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Q: Avrent vannføring fra feltet [l/s]

φ : Avrenningskoeffisient [-]

A: Nedslagsfeltets areal [ha]

I: Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s·ha]

K_f : Klimafaktor [-]

6.1.2. REGNENVELOPMETODEN

Regnenvelopmetoden benyttes ved beregning av maksimale vannmengder som skal fordrøyes.

$$V_{fordrøying} = V_{inn} - V_{ut}$$

$$V_{inn} = \varphi_{mid} \cdot A \cdot I \cdot t_r \cdot K_f$$

$V_{fordrøying}$: Vannmengde som skal fordrøyes [m³]

V_{inn} : Vannmengde tilsvarende avrenning [m³]

V_{ut} : Vannmengde som drenerer ut av feltet [m³]

φ_{mid} : Midlere avrenningskoeffisient [-]

A: Nedslagsfeltets areal [ha]

I: Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s·ha]

t_r : Dimensjonerende regnvarighet [min]

K_f : Klimafaktor [-]

6.1.3. KONSENTRASJONSTID

Konsentrasjonstiden beregnes med utgangspunkt i metoden beskrevet av Berg et al. (1992) for urbane felt:

$$T_k = 0,02 * L_F^{1,15} * \Delta H^{-0,39}$$

$$L_F = \text{Feltlengde}$$

$$\Delta H = \text{Høydeforskjell i feltet}$$

For små avrenningsfelt antas nedbørsvarigheten å tilsvare konsentrasjonstiden. Derfor er nedbørsvarigheten (t_d) i IVF-kurven som ligger nærmest de beregnede konsentrasjonstidene benyttet i videre beregninger. Det benyttes ikke lavere nedbørsvarigheter enn 5 minutter, da svært korte varigheter gir høye intensiteter og kan gi urealistiske resultater.

6.1.4. KAPASITETSBEREGNING ÅPEN KANAL – MANNINGS FORMEL

Mannings formel	
Referanse	Chin, D. A. (2013). <i>Water-Resources Engineering</i> . (3. utgave). Pearson.
I tekst	(Chin, 2013)
Fra Chin 2013 fremgår følgende:	
$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \quad M = \frac{1}{n} \quad A = BY + ZY^2 \quad P = B + 2Y\sqrt{1 + Z^2} \quad R = \frac{A}{P}$	
Setter inn for $Q = vA$ og får følgende formel for vannføring i kanal:	
$Q = M A R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$	

Figur 6-1. Formler som benyttes i beregning av kapasitet for åpen kanal.

6.1.5. REGNBEDFORMELEN

For å overslagsmessig beregne nødvendig areal for åpne infiltrasjonstiltak som regnbed og infiltrasjonsgrøft benyttes regnbedsformelen:

$$A_{regnbet} = \frac{A_{felt} * C * P}{h_{maks} * K_n * t_r}$$

$A_{regnbet}$ = regnbedets overflateareal [m²]

A_{felt} = avrenningsfeltets areal [m²]

C = avrenningsfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient [-]

P = dimensjonerende nedbørsmengde [m]

h_{maks} = den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp [m]

K_n = filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet [m/t]

t_r = dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet [t]

6.2. VEDLEGG 2 – NEDBØRDATA

Nedbørdata som skal benyttes i overvannsberegninger er hentet fra IVF-kurve for Gardermoen Sør, oppsummert i Figur 6-2.

IVF-verdier (l/s_Ha) for Gardermoen Sør (SN4781), 202 moh.

Data fra 1967 - 2010, 39 ses. Oppdatert 01.01.2025.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	249,8	213,8	191,2	160,2	115,5	91,9	76,1	58,9	43,5	34,9	26,7	21,5	16,6	10,6	6,6	4,3
5	356,5	298,9	267,5	224,6	162,0	128,7	106,4	80,5	58,6	46,8	35,1	27,8	20,8	12,5	8,1	5,3
10	431,2	364,7	325,2	272,4	199,5	155,6	128,5	95,8	69,3	55,1	40,9	32,4	23,6	13,7	9,3	6,1
20	513,0	433,9	387,1	322,4	238,5	184,1	151,2	110,8	80,2	63,6	46,5	37,2	26,5	14,9	10,4	6,9
25	538,8	456,3	407,4	338,7	251,9	193,8	159,1	115,7	83,7	66,3	48,3	38,7	27,4	15,3	10,9	7,1
50	626,7	532,9	474,3	391,9	295,7	226,0	183,8	131,5	95,0	74,9	54,1	43,8	30,5	16,4	12,2	8,0
100	719,4	618,6	548,3	451,7	346,7	262,3	211,1	147,8	107,4	83,8	60,3	49,3	33,7	17,5	13,6	8,9
200	818,8	712,1	632,7	517,3	401,4	302,0	240,9	164,4	120,2	93,1	66,7	55,4	37,0	18,5	15,2	9,9

Figur 6-2. IVF-kurve for Gardermoen Sør (Norsk Klimaservicesenter, 2025).